E & A

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
DEC 49
SERIAL Eu. 260
SEPARATE

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

56. Band. Jahrgang 1949. Heft 5/6

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG, KÖRNERSTR. 16
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an: Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3686

Inhaltsübersicht von Heft 5/6

Originalabhandlungen

Seite

Klebahn, H., Untersuchungen über den Stengelbrennerpilz des Klees (*Gloeosporium caulivorum* Kirchner) und über einen neuen auf Klee gefundenen Pilz. Mit 30 Abbild. . . . . 161—186
Fuchs, W. H., 20 Jahre genetische Untersuchungen an Rostpilzen 186—191
Winter, A. Gerhard, Untersuchungen über die *Ophiobolose*-Resistenz eines deutschen Weizensortiments. Mit 2 Abbild. . . 191—198
Mieller, H., Der große braune Rüsselkäfer (*Hylobius abietis* L.), ein Vorratsschädling? Mit 5 Abbild. . . . . 198—200
Häfliger, E., Beitrag zur Frage Insektizide und Bienen. Mit 2 Abb. 201—204

Kleine Mitteilungen

Winter, Eine Virose an Stachelbeeren (*Ribes grossularia*) 205

Berichte

I. Allgemeines, Grundlegendes u. Umfassendes.

Seite

Hilkenbäumer, Fr.. 205
Braun, H. 206
Precht, H. 206
Stakman, E. C.. . 206
*Van der Plank, J. E. 207
Quanjer, H. M. . . 207
Condit, I. J. . . . 207
Gesunde Pflanzen . 208
Dykstra, T. P.. . . 208
Györfi, J.. 209

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Hofferbert, W. . . 209
Kephart, L. W. . . 209
Fuchs, W. H. und Ziegenbein, Gerta 210
Vyvyan, M. C.. . . 210

III. Viruskrankheiten.

Zabala, S. und Traversi, B. 211
Gregory, P. H. . . 211
Broadbent, L. and Gregory, P. H. . 211
Doncaster, J. P. and Gregory, P. H. . 211
*Yamafuji, K. und Cho, T.. 212
— und Yujiki, T. . 212
— und Yuki, T. . 212

IV. Pflanzen als Schaderreger.

Salzmann, R. . . . 213
*Moore, W. C.. . . 213
*Nattrass, R. M and Ciccarone, A. . . 213

Seite

Wenzl, H. 214
von Arx, J. A. . . . 214
Blair, I. D. 214
Mulder, D. 214
Gremmen, Ir. J. . . 214
Schipper, M. A. A. 215
Kole, A. P. 215
Chester, K. S. . . . 215
Christensen, C. M., Stakman, E. C. and Christensen, J. J. 215
Leppik, E. 216

V. Tiere als Schaderreger.

*Drechsler, C. . . . 216
Cunningham, H. S. 216
Saalas, U. 217
Horber, E. 217
Sachtleben, H. . . 217
Nolte, H. W. . . . 217
Häfliger, E. 217
Rieck, W. 217
Broadbent, L. . . . 218
Franz, J. 218
Györfi, J.. 218
Newton, J. H. et List, C. M. . . . 218
Chamberlein, F. S.. 219
Peng-Fi, L. et Larson, R. E.. 219
Bielert, R. 219
Turner, Neely . . . 219
Rawlins, W. A., Staples, R. et Davis, A. C.. 220
*Kulash, W. M. . . 220
*Bovien, P. and Bolwig, N.. 220
*Trivelli, G.. . . . 221
*Clausen, R.-L. . . 221
*Hough, W. S. . . 221
Watzl, O.. 222

Seite

*Feytaud, J. . . . 222
*Graham, C. . . . 222
*Chardenon, J. . . 222
*Trouvelot, B. . . 223
*Busnel, P. G. and Chevalier, M. . . 223
*Couturier, A.. . . 223
*Mayné, R. 223
Klemm, M. 224

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Stoll, K. 224
Eichinger, A. . . . 225
Rippel, K. 225

VIII. Pflanzenschutz.

Heubner, W. . . . 225
Wagner-Jauregg, Th., Ganter, W. and Irmscher, R. . . 226
Haymaker, W., Ginzler, A. M. und Ferguson, R. L. . 226
Frickhinger, H. W.. 226
*Ripper, W. E., Greenslade, R. M., Heath, J. and Barker, K. . . . 226
*Pearce, G. W., Chapman, P. J. and Frear, D. E. H. . 227
Schneider, F. . . . 227
Barber, G. W. et Schmitt, J. B.. . 227
Kulash, W. M.. . . 227
Fransen, J. J. . . . 228
Hoffman, R. A. et Lindquist, A. W. 228
Ball, H. J. and Allen, T. C. . . . 228

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

56. Jahrgang. Mai/Juni 1949 Heft 5/6.

Originalabhandlungen.

Untersuchungen über den Stengelbrennerpilz des Klees (Gloeosporium caulivorum Kirchner) und über einen neuen auf Klee gefundenen Pilz. (Rhodosticta trifolii n. sp.)

Von H. Klebahn†.

Mit 30 Abbildungen.

Im Zusammenhang mit meinen früheren Untersuchungen über Zugehörigkeit von Konidienpilzen, insbesondere *Gloeosporium*-Arten, zu Ascomyceten, interessierte mich seit geraumer Zeit die Frage nach einer etwaigen höheren Fruchtform des Stengelbrennerpilzes des Klees, den Kirchner seinerzeit als *Gloeosporium caulivorum* beschrieben hat. Obgleich dieser Pilz nicht selten als starker Schädling auftreten soll, bin ich ihm trotz wiederholten Suchens bisher nie begegnet und war daher zum Zwecke der Untersuchung auf Zusendung von auswärts angewiesen. Dadurch, und durch die Schwierigkeiten, die sich infolge der Eigenschaften des Pilzes selbst herausstellten, zog sich die Bearbeitung sehr in die Länge. Das ursprüngliche Ziel, eine höhere Fruchtform zu finden, wurde nicht erreicht. Aber die Kenntnis des Pilzes konnte wesentlich erweitert werden. Ein Ergebnis des früheren vergeblichen Suchens ist der merkwürdige kleine Pilz, der im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit beschrieben wird.

Für die liebenswürdige Zusendung von Untersuchungsmaterial spreche ich den Herren Dr. B. Rademacher und Dr. G. Kattermann (Bayr. Saatzuchtanstalt Weihenstephan), Prof. Dr. H. Blunck und Regierungsrat Dr. H. Pape (Zweigstelle Kitzeberg der Biol. Reichsanstalt) sowie Studienrat Dr. A. Ludwig (Siegen), Diplomgarteninspektor F. Bohnen (Ochsenwärder) und Landwirt H. Groeneveld (Ditzumer Verlat bei Emden) meinen wärmsten Dank aus.

I. Der Stengelbrennerpilz des Klees.

1. Eigene ältere Untersuchungen.

Es gibt keinen sicheren Weg, die zu niederen Fruchtformen gehörenden höheren, falls es solche überhaupt gibt, zu finden. Bei früheren Arbeiten habe ich sie wiederholt erhalten, wenn ich den Konidienpilz im Freien überwinterte. Im vorliegenden Fall war der Befall der Kleestengel stets so schwach, daß dieses Verfahren aussichtslos war.

Ich suchte daher zunächst, das Verhalten des Pilzes in der Reinkultur kennen zu lernen, zugleich in der Hoffnung, dann durch Infektion reichlicheres Material für Überwinterungszwecke zu erhalten. Dabei ergab sich eine sehr merkwürdige Entwicklung, die von der anderer Pilze erheblich abweicht.

Die befallenen Stengel haben schmale, längs verlaufende Flecken, die meist der Länge nach eingesunken und oft eingerissen sind (s. auch Abb. 9). An diesen Stellen und besonders in den Rinnen finden sich winzige helle, selbst mit der Lupe kaum sichtbare Konidienlager. Eine genauere Beschreibung derselben folgt unten.

Ein solches Lager wurde auf einem Objektträger in ein Tröpfchen Wasser gebracht, und nachdem sich genügend Konidien darin verteilt hatten, wurden daraus mit einer Nadel Übertragungen in die unter dem Deckglas meiner Deckglas-Feuchtkammern (s. Klebahn, 1905, 489;

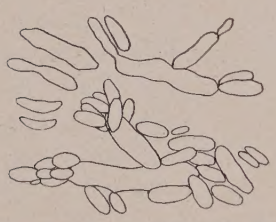

Abb. 1. Konidien, auf Nähragar keimend. 450/1.

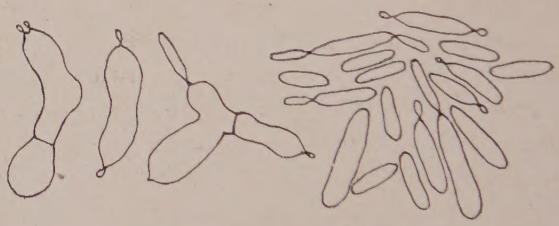

Abb. 2. Konidien, auf Nähragar keimend. 620/1.

1918, 16; 1923 b, 527) ausgebreiteten Agartropfen gemacht, alles selbstverständlich, nachdem Geräte, Wasser und Agarnährboden sterilisiert worden waren. Wenn das Entnehmen einzelner Konidienlager nicht gelang, schnitt ich von den Pilzflecken winzige Splitterchen ab, verteilte diese in Wasser auf eine Reihe von Objektträgern und impfte davon ab, wenn sich Tröpfchen mit genügend viel Konidien fanden. In den Deckglas-Feuchtkammern kann die Entwickelung wochenlang mikroskopisch verfolgt werden. Auf noch ein anderes Verfahren, Reinkulturen zu erhalten, komme ich unten zurück.

Als Nährboden diente der früher von mir oft benutzte Salepagar, ferner ein Agar mit 1,5% Traubenzucker, 1,5% Maltose, 1% Pepton

und etwas Pflanzennährsalz, der den Vorzug hat, immer leicht in derselben Mischung hergestellt werden zu können, und endlich auch Pflaumenagar.

Die farblosen länglichen, meist etwas sichelförmigen, einzelligen, 12—15 μ langen, 4—4,5 μ dicken Konidien schwellen auf Nähragar zunächst etwas an, werden bis 40 μ lang, 7—8 μ dick, teilen sich auch wohl durch 1—2 Querwände und beginnen dann Sproßkonidien zu treiben (Abb. 1), die fast dieselbe Größe erreichen wie die ursprünglichen, zum Teil aber auch kleiner bleiben und auch weniger gekrümmt sind. Die Sproßkonidien vermehren sich weiter durch Sprossung, ohne vorher anzuschwellen (Abb. 2), so daß die ausgesäten vergrößerten Konidien von Haufen von Sproßkonidien umgeben werden (Abb. 3), unter denen sie bald nicht mehr zu finden sind. Überträgt man davon auf Agar in Petrischalen, so entstehen runde, weiße Konidienhaufen von meist nicht viel mehr als 3 mm Durchmesser und bis 0,3 mm Höhe. Aussprossen von Mycel aus ihnen wurde damals nicht beobachtet. Diese Vorgänge sind denen bei der Keimung der Ascosporen von *Taphrina* sehr ähnlich (vgl. Klebahn 1923 b, 108).

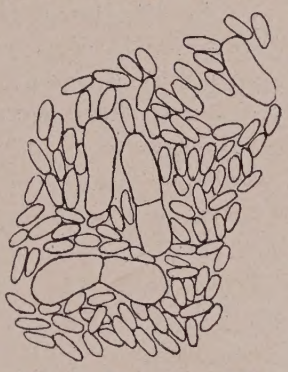

Abb. 3. Vergrößerte Konidien von Sproßkonidien umgeben. 450/1.

Bei neuen Versuchen im Sommer 1932 trat eine Störung ein. Aus den Konidienhäufchen sproßten kurze, verzweigte konidientragende Hyphen hervor, die, wie sich später (s. unten) zeigte, eine normale Erscheinung sind. Da der Pilz bei der Infektion irgendwie zur Mycelbildung übergehen muß, fiel es mir nicht auf, daß, anscheinend aus diesen Hyphen, eine Mycelausbreitung hervorging. Ich hatte, um reichliches Material für Überwinterungsversuche zu bekommen, im Freien eine Kleeparzelle vorbereitet, bespritzte diese mit den reichlich vorhandenen Konidien und hielt sie mehrere Tage feucht durch Zudecken mit nassen Matten. Leider konnte kein oder nur sehr spärlicher Erfolg eintreten, da ich die Konidien vor der Impfung nicht noch einmal untersucht und daher nicht bemerkt hatte, daß ein auf unerklärte Weise eingedrungenes *Fusarium* den Kleepilz überwuchert hatte.

Im Juni 1933 erhielt ich Material auf *Trifolium incarnatum*. Die daraus erhaltenen Kulturen entsprachen anfangs genau den zuerst erhaltenen. Nach etwa 3 Wochen aber fiel mir auf, daß einzelne Sproßkonidien angefangen hatten, sich etwas zu vergrößern und ihre Membran braun zu färben. Ich dachte anfangs an eine Verunreinigung, konnte dann aber feststellen, daß auch in Kulturen, die aus farblosen Konidien erzogen wurden, braune Konidien auftraten. Nach und nach

färbten sich die gesamten in den Petrischalen enthaltenen Kolonien braun und zuletzt schwarz, zuerst am Rande und dann über die ganze Fläche. Dabei fand keine Vergrößerung der Kolonien mehr statt. Zugleich war eine Verschmelzung der Konidien zu einer Masse von zäher Konsistenz eingetreten, die sich nicht mehr in die Konidien verteilen ließ und zur Vermehrung der Reinkulturen und zu Infektionen nicht geeignet schien. Genaueres folgt in Abschnitt 3 c.

Da ich die Schwarzfärbung bei den ersten Kulturen nicht beobachtet hatte und der Pilz von einer anderen Nährpflanze stammte, war es nötig, die Versuche zu wiederholen. Dies geschah in den Sommern 1934, und 1935, nun wieder mit Material auf *Trifolium pratense*. Die Erscheinungen waren dann genau dieselben, wie sie der Pilz auf *Tr. incarnatum* gezeigt hatte.

2. Untersuchungen früherer Autoren.

Bei einer inzwischen vorgenommenen Durchsicht der Literatur fand ich, daß gelegentlich einer Vergleichung des *Gloeosporium carnivorum* mit *Colletotrichum trifolii* Bain u. Essary Miss K. Sampson (1928, 103) die Keimung der Konidien des Kleebrennerpilzes bereits in ganz ähnlicher Weise beschrieben und abgebildet (S. 117—119, Fig. I und II) auch das Schwarzwerden der Konidienkolonien (Tafel VI, Fig. 10) und deren späteres Aussprossen zu Mycel (S. 117) gesehen hat. Ich habe das Voraufgehende trotzdem mitgeteilt, weil die Vorgänge für das Verständnis des nachfolgenden bekannt sein müssen, und weil die Zeitschrift, welche die Arbeit Sampsons enthält, in Deutschland wenig verbreitet zu sein scheint. Auch stimmen die Ergebnisse einer kurz vorher erschienenen Arbeit von Wellensiek (1926, 265) mit Sampsons und mit meinen eigenen Beobachtungen nicht gegenüber überein, so daß ich zu beiden Stellung nehmen muß.

Miss Sampson hat auch erfolgreiche Infektionen gemacht, was mir bisher nicht gelungen war. Sie berichtet über das Eindringen der Keimschläuche (S. 114 ff., Abb. Fig. IV). Das Mycel soll auch in der Nährpflanze spärlich bleiben, es soll parallel der Epidermis in den Mittellamellen und in den Intercellularräumen wachsen und die Gewebe bräunen, so daß es schwer zu sehen ist (S. 120). Ferner ließ sie Konidienaufschlämmungen an Samen antrocknen. Dabei behielten die Konidien bis 18 Monate ihre Keimkraft, und wenn die Samen ausgesät wurden, erwies sich ein Teil der Keimlinge befallen (S. 125—127).

Aus der Arbeit von S. J. Wellensiek (1926, 265), die ich gelesen hatte, ehe mir die von Sampson bekannt geworden war, hatte ich die Überzeugung gewonnen, daß Wellensiek einen ganz andern Pilz vor sich gehabt haben müsse, als der mir vorliegende ist, oder wenigstens nicht immer denselben. An dieser Ansicht halte ich, soweit nach

den schriftlichen und bildlichen Darstellungen ein solches Urteil überhaupt zulässig ist, auch heute noch fest, und ich glaube auch, Wellensieks und Sampsons Pilze, soweit der letztere dem meinigen entspricht, für verschieden erklären zu müssen, obgleich anscheinend beide Autoren ihre Pilze ausgetauscht haben (Wellensiek S. 298) und Sampson sie nur für verschiedene Stämme (strains) zu halten scheint (S. 142).

Meine Gründe sind folgende: Wellensiek (S. 271) bezeichnet es als leicht, den Pilz aus äußerlich mit Sublimat desinfizierten Kleestengeln durch Auslegen auf Nährboden zu isolieren. Es wäre aber merkwürdig, wenn die Sublimatbehandlung gerade den Brennerpilz verschont, alle andern anhaftenden Keime getötet hätte. Die Photographie, die er davon gibt (Taf. VIII, Fig. 5), zeigt mehrere von einem Stengelstück ausgehende Wucherungen, die wie ein sich ausbreitendes Mycel aussehen, nicht wie die von Sampson (Taf. VI, Fig. 10) und von mir beobachteten Konidienhaufen. Zwar will Wellensiek (S. 271) den Pilz auch direkt aus Konidien durch „Strooi-Kultuur", wie er sagt, erzogen haben (strooien = ausstreuen). Indessen sagt er nichts über die Keimung der Konidien, sowie über das Aussehen der Kulturen, und scheint also weder das Aussprossen noch das Schwarzwerden der Kolonien beobachtet zu haben. Ebensowenig ist zu erkennen, welches Ursprungs die Kulturen waren, mit denen die Infektionsversuche und die sonstigen Versuche gemacht worden sind. Endlich bildet Wellensiek auf Tafel XI Mycelwucherungen in Petrischalen ab, dergleichen sich an meinen, aus Konidien hervorgegangenen Kulturen und an den später daran entstandenen Mycelsprossungen (s. unten) nie gezeigt haben, die auch der schwachen (scanty) Entwickelung des Mycels, das Sampson (S. 113) besonders hervorhebt, nicht entsprechen, und die noch dazu durch das Auftreten weißgefärbter Teile (Wellensiek Taf. XI, Fig 15) den Verdacht erwecken, daß sie verunreinigt waren.

Auch über die Fruchtbildungen des Pilzes geben die Arbeiten der älteren Beobachter wenig Klarheit.

Kirchner (1902, 13) hat seiner Originalbeschreibung des *Gloeosporium caulivorum* eine Zeichnung beigegeben, die wohl ein winziges *Gloeosporium*-Fruchtlager vorstellen könnte, die aber so vereinfacht und schematisch gehalten ist, daß sie nicht als eine naturgetreue Abbildung gelten kann. Man vergleiche die wesentlich abweichenden unten folgenden Bilder. Nur die sichelförmigen Konidien entsprechen denen des Kleepilzes.

Wellensiek (Taf. IX, Fig. 8) bringt eine Photographie von einem Querschnitt durch ein auf einem Stengel erwachsenes Konidienlager (acervulus), die sehr undeutlich ist. Unter einem Haufen unklarer

Striche, die wohl Konidien sein sollen, liegt ein gebogener schwarzer Schatten, an dem überhaupt nichts zu erkennen ist.

Miss Sampson (Taf. V, Fig. 3) gibt eine gleichfalls sehr unklare Photographie von einem Lager im Stengellängsschnitt. Über der Epidermis erhebt sich eine verschwommene Masse, die weder von Konidien noch von Konidienträgern Bestimmtes erkennen läßt. Nach der Beschreibung sollen die Träger parallel gerichtet und oben etwas keulenförmig sein. Sie sollen in feuchter Luft etwas hervortreten und oben 3—5, seltener bis 9 Konidien hervorsprossen lassen. Eine Zeichnung (S. 119, Fig. II, 3) stellt ein paar solche Träger dar. Das Blatt, aus dem sie herausgewachsen sind, ist nur durch eine Grenzlinie angedeutet.

Ferner wollen beide Autoren in künstlicher Kultur auf sterilisierten Pflanzenteilen, Sampson auch auf Pflaumenagar, Pykniden erhalten haben. Aber ihre Pykniden stimmen nicht überein. Wellensieks Pykniden (Taf. 9, Fig. 6, 7, 9, 10) enthielten reichlich Konidien, die in Ranken durch ein Ostiolum entleert werden (Fig. 7 und 9), bei Druck auf das Deckglas auch durch „Explosion" (Fig. 10). Die Konidien waren cylindrisch, nicht sichelförmig, und kaum halb so groß wie die auf der lebenden Pflanze gewachsenen. Das spricht nicht für ihre Zugehörigkeit zu dem Kleepilz. Sampsons Pykniden waren gewöhnlich steril (S. 124). Eine Photographie (Taf. V, Fig. 5) zeigt eine unten dicke, oben dünne Wand, kein Ostrilum und innen eine Gruppe von Strichen, die aber nicht erkennen lassen, ob sie den in der Natur entstandenen Konidien gleichen. Auf den befallenen Pflanzen haben weder Sampson noch Wellensiek und andere Beobachter außer den Lagern, welche die sichelförmigen Konidien enthalten, Pykniden oder andere Fruchtkörper gefunden. Die Angaben beider Beobachter bedürfen der Nachprüfung.

Miss Sampson bezeichnet den Kleebrennerpilz als *Kabatiella caulivora* (Kirchner) Karakulin, einer 1923 erschienenen russischen Arbeit folgend. Auf diesen Gegenstand komme ich unten zurück.

3. Neue Untersuchungen und Versuche.

Da meine bisherigen Untersuchungen kein befriedigendes Ergebnis gebracht hatten, und da die Angaben der andern Beobachter sie nicht genügend ergänzen, habe ich die Arbeiten fortgesetzt. Es wurden neue Beobachtungen über die aus den Konidien hervorgehenden Bildungen gemacht, neue Infektionsversuche auf lebenden Pflanzen vorgenommen und vor allem ein klareres Bild vom Aussehen des Pilzes und von seinem Verhalten in der Nährpflanze zu gewinnen versucht.

a) Neue Kulturen und Infektionsversuche.

Da ich den Pilz in der Regel erst spät im Sommer erhielt und dann noch einige Zeit verging, bis ich geeignete Kulturen erzogen hatte,

waren die Kleepflanzen meist schon sehr weit entwickelt und zu Versuchen nicht mehr geeignet. Dies veranlaßte mich im Frühjahr 1939, zu versuchen, ob die von Sommer 1938 her im Zimmer aufbewahrten Stengelstücke in den Pilzlagern noch keimfähige Konidien enthielten.

Da das Material sehr spärlich war, versuchte ich ein anderes Verfahren als bisher. Die aus Splittern der Pilzflecken in Wasser auf Objektträgern gewonnenen, aber mit fremden Keimen stark verunreinigten Konidien wurden auf Agar in mehreren Petrischalen verteilt, um zu sehen, ob unter den zahlreichen Pilz- und Bakterienentwickelungen, die sich dann einstellen würden, die mir ihrem Aussehen nach inzwischen genau bekannt gewordenen Kolonien des Kleepilzes vorhanden wären. Man kann diese an der länglichen Gestalt der Konidien von den Kolonien anderer, ähnliche weiße Häufchen bildender Organismen unterscheiden, wenn man mit einem genügend starken Objektiv, das noch ohne Deckglas gebraucht werden kann, den Rand der Kolonien untersucht, wo die Bestandteile nicht so dicht übereinander liegen. Nachdem man von einer derartigen Kolonie auf neuen Nährboden übertragen hat, kann man sie nötigenfalls durch regelrechte Präparate weiter prüfen.

Es gelang auf diese Weise, neue Reinkulturen zu erhalten. Aus diesen wurden am 10. Mai Konidien entnommen und mit einem Pinsel auf die noch zarten Stengel einer in einem Topf wachsenden Kleepflanze aufgetragen und diese einige Tage unter einer Glasglocke gehalten. Am 19. Mai zeigten sich einige schwarze Punkte auf den Stengeln. Am 26. Mai hatte sich der größte dieser Punkte zu einem etwa 2 cm langen, schwarzen Streifen entwickelt. In der Mitte fand sich eine weißliche Masse darauf, die, als eine Probe davon entnommen und untersucht wurde, sich als aus Konidien des Stengelbrennerpilzes bestehend erwies.

Inzwischen hatte ich von Herrn Diplom-Gartenbauinspektor F. Bohnen in Ochsenwärder, da aller Rotklee im Botanischen Garten erfroren war, kräftige Rotkleebüsche erhalten, die dann in 6 Töpfe gepflanzt und, sobald sie sich genügend erholt hatten, gleichfalls an den Stengeln infiziert wurden. In der Folge (Mitte Juni) traten ziemlich viel Infektionsstellen auf, allerdings nicht so zahlreich, wie ich sie nach der Menge des angewandten Infektionsmaterials erwartet hatte.

Damit ist erwiesen, daß die auf künstlichem Nährboden erzogenen Konidien zur Infektion geeignet sind. Aber es entsteht die Frage, ob sie ebenso infektionstüchtig sind, wie die auf der Nährpflanze selbst entstandenen, oder ob sie durch die künstliche Kultur an Infektionsvermögen verlieren.

b) Kultur in flüssigem Nährboden.

Da meine bisherigen Infektionsversuche zum großen Teil daran gescheitert waren, daß aus den Konidienkolonien, sobald sie begannen

sich zu schwärzen, zur Impfung geeignete Konidien nicht mehr zu gewinnen waren (s. oben), und ich daher nicht über geeigneten Impfstoff verfügte, wenn geeignete Impflinge da waren (und umgekehrt), versuchte ich, den Pilz in flüssigen Nährböden zu kultivieren, in der Annahme, daß solche für die Fortdauer der hefeartigen Sprossung geeigneter sein könnten als feste. Ich verwandte teils Pflaumendekokt, teils eine Lösung von 1,5% Traubenzucker, 1,5% Maltose und 1% Pepton. Als Kulturgeräte benutzte ich eine besondere Form von Kolben von der Gestalt der Erlenmeyer-Kolben, die ich schon früher für Kulturen von langer Dauer verwendete (s. Klebahn 1909, 38; 1923 b, 531). Auf den etwas konisch verjüngten Hals ist ein übergreifender Deckel dicht aufgeschliffen. Dieser geht oben in ein enges Glasrohr über, das zunächst nach oben gerichtet und dann seitlich nach unten umgebogen ist. In das Ende des Röhrchens wird etwas Watte gesteckt. In diesen Kolben halten sich Kulturen ein Jahr lang und länger, Verdunstung findet sehr langsam statt, Eindringen von Keimen ist unmöglich. Nur beim Öffnen muß man die nötigen Vorsichtsmaßregeln treffen.

Anfangs schien der gewünschte Erfolg einzutreten, indem zahlreiche Konidien in der Flüssigkeit enthalten waren. Nachdem die Gläser aber ein halbes Jahr unberührt gestanden hatten, war in ihnen eine etwas grau und braun aussehende, schlüpfrige, schleimig-gallertig zusammenhängende Masse entstanden, die sich nur als Ganzes aus dem Kolben herausschütteln ließ. Die farblose Grundmasse war von zahllosen verzweigten und mannigfaltig durcheinander gewachsenen Hyphen durchsetzt, von denen sie offenbar ausgeschieden war. In den ursprünglich gleichfalls farblosen Hyphen waren an zahlreichen Stellen einzelne Zellen oval oder fast kugelig angeschwollen und dabei meistens gebräunt, seltener farblos geblieben (Abb. 4); vielfach waren auch kleine Gruppen von Zellen verschiedenartig vergrößert und gebräunt oder unveränderte Hyphenstrecken gebräunt, so daß also gemmen- oder chlamydosporenartige Bildungen entstanden waren, die vielleicht hätten Dauerzustände werden können.

Abb. 4. Hyphen und chlamydosporenartige Gebilde aus einer älter gewordenen Kultur in flüssigem Nährboden. 207/1.

Nur mit Mühe gelang es, kleine Teile ohne Verunreinigung von der schlüpfrigen Masse zu Aussaatversuchen abzulösen. Auslegen auf Agarnährboden bestätigte durch das Auftreten der charakteristischen Konidien die Zugehörigkeit zu dem Kleepilz. Eine Wiederholung der Versuche mit Pflaumendekokt im Juni ergab schon nach etwa 10 Tagen reichliches Mycel, daneben noch freie Konidien. Später, im Oktober, waren dieselben Erscheinungen, wie soeben beschrieben, vorhanden.

Fast schwarz gefärbt durch die dicht gedrängten braunen Zellen war ein 4—5 mm breiter Streifen, der sich von der Flüssigkeitsoberfläche an der Glaswand emporzog.

c) Die Schwärzung und die Aussprossungen der Konidien-Kolonien

Von den schwarz und hart gewordenen runden Sproßkonidienhäufchen[1]) habe ich eines in Mikrotomschnitten untersucht. Es zeigte sich, daß die braunwandig gewordenen Konidien durch eine Kittsubstanz zu einem Geflecht verklebt waren, das eine etwa 250 μ dicke Kruste bildete, die sich uhrglasähnlich über dem Agar wölbte (Abb. 5). Darunter lagen noch freie Konidien, aber nicht besonders zahlreich. Eine Schar dieser Konidien war in einen Spalt eingedrungen, der anscheinend zufällig unter der Mitte der Kolonie im Agar entstanden war. Regelrechte Erscheinungen sind aber die Hyphenaussprossungen, die sich in diesen Präparaten zeigten. Vom Rande aus, wo die braunschwarze Kruste dem Agar auflag, drangen kurze gebräunte Hyphen, nur etwa 30 μ lang und etwa 6 μ dick, senkrecht in diesen hinein (Abb. 6). Ferner waren blasse Hyphen, zellig geteilt und vielfach verzweigt, bis 1200 μ weit in den Agar eingedrungen. Die Enden der Zweige trugen an zahlreichen Stellen kleine Büschel von Konidien (Abb. 7), die in ihrer Größe den Sproßkonidiengruppen glichen und in ihrer Anordnung den Konidiengruppen ähnelten, die Sampson (S. 119, Fig. II, 3) als auf Blättern der Nährpflanze entstanden abbildet, sowie auch denen, die ich in den im folgenden zu beschreibenden Deckglas-Kulturen erhielt (vgl. meine Abbildung 8).

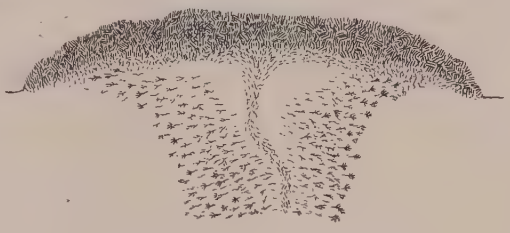

Abb. 5. Schnitt durch die aus einer Kolonie von Sproßkonidien entstandene geschwärzte Masse. Darunter Konidien, die teilweise in einen Spalt des Agars eingedrungen sind. Beiderseits davon Hyphen mit Konidienbüscheln an den Zweigenden. 49/1.

Abb. 6. Aus der schwarzen Masse (vgl. Abb. 5) senkrecht in den Agar eindringende kurze Hyphen. 206/1.

Abb. 7. Konidienbüschel am Ende eines Hyphenzweiges im Agar entstanden (vgl. Abb. 5). 650/1.

[1]) Vgl. Abschnitt 1, Ende; auch Sampson Taf. VI, Fig. 10 in Abschnitt 2.

Als ich nach diesen Beobachtungen die neuerdings in Petrischalen entstandenen schwarz gewordenen Konidienhaufen genau besichtigte, fand ich um diese herum einen hellen, kaum 0,5 mm breiten Saum, der nicht aufgefallen war, solange die Häufchen noch weiß waren. Er bestand aus blassem Mycel, das am Rande der Kolonien an der Agaroberfläche radial ausstrahlte und an den Verzweigungen auch Konidienbüschel enthielt. Der Lage und der Dicke der Mikrotomschnitte wegen konnte es in diesen nicht auffallen (in Abb. 5 links und rechts durch eine Linie angedeutet). Ein weiteres Fortwachsen dieses Mycels fand nicht statt.

Gegenüber der anfänglich ausschließlichen Bildung von Sproßkonidien ist der Übergang zur Mycelbildung bemerkenswert, der ja auch eintreten muß, wenn der Pilz zur Infektion schreitet. Dieses Verhalten erinnert etwas an das von *Taphrina*-Sporen, die auf Nähragar anfangs auch nur Sproßkonidien bilden (Klebahn 923, 108), die in Hyphen aussprossen, nachdem Kopulation eingetreten ist (Wieben 1926, 169), und wahrscheinlich dann erst infizieren. Nur dürfte im vorliegenden Falle schwerlich Kopulation vorhanden sein.

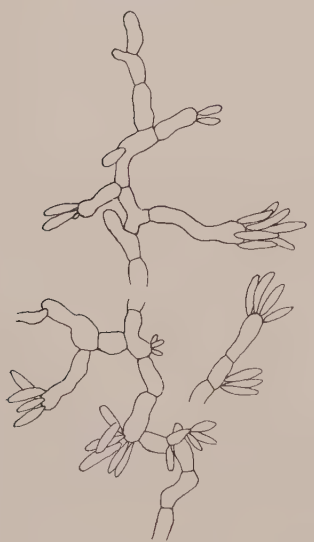

Abb. 8. Aus einem Sproßkonidienhaufen in Deckglasfeuchtkammerkultur hervorgewachsene Hyphe mit Konidiensprossung. In der Mitte ein Stück fortgelassen. 310/1.

Auswachsen der Sproßkonidien zu Mycel am Rande der Konidienhäufchen wurde dann auch in Deckglas-Feuchtkammern beobachtet, wo die Häufchen kaum 0,5 mm Größe erreichen, aber trotzdem Hunderte von Konidien enthalten können. Manche Aussprossungen verzweigten sich wenig und bildeten dann an den Enden der Zweige und seitlich daneben, seltener weiter unten seitlich an den Hyphen Konidien (Abb. 8), die mitunter nach einiger Zeit so zahlreich wurden, daß sie die Hyphen ganz umhüllten. Man kann dann mit einer Nadel davon abheben und neue Kulturen daraus erziehen. In andern Fällen waren die Hyphen etwas dicker und dichter verzweigt, die Endzellen waren etwas rundlich angeschwollen, bildeten aber keine Konidien. Man konnte auf den Gedanken kommen, daß sich ein fremder Pilz eingeschlichen habe.

Als ich nach einer unvermeidlichen Unterbrechung die Untersuchung wieder aufnehmen wollte, hatte ich nur einige Deckglaskulturen mit angetrockneten Konidien zur Verfügung, aber es gelang, neue

Kulturen daraus heranzuzüchten. Diese neigten zu knorriger Verzweigung der Hyphen ähnlich den soeben beschriebenen Kulturen, zu chlamydosporenähnlicher Anschwellung mancher Zellen, sowie zur Braunfärbung dieser selbst, einzelner Hyphenstrecken und konidienähnlicher Seitengebilde, die auch mitunter zweizellig wurden. Daneben gab es auch farblose Konidien. Auch hier schien es, daß ein zweiter Pilz eingedrungen sei.

Da es unmöglich war, braune und farblose Teile getrennt abzulösen und auszusäen, verrieb ich mittels eines rechtwinkeligen Glasstabs eines der winzigen Mycelien auf der Agarschicht in einer Petrischale. Dadurch entstanden nebeneinander bräunliche und weiße Entwicklungen. Dann wurde je eine braune und eine weiße in einer besonderen Petrischale verrieben. Aus der weißen gingen dann größtenteils weiße Konidienhäufchen hervor, ganz ähnlich denen, die aus Konidien von der Nährpflanze entstehen; sie wurden auch nach einiger Zeit schwarz und waren dann auch mit dem schon erwähnten helleren Saum ausgesproßter Hyphen umgeben. Unter diesen fand sich neben anderen eine Gruppe von 50 μ Ausdehnung in radialer Richtung, die in der oberen Hälfte Büschel farbloser Konidien trug, während die weitere Hälfte mit reichlichen Mengen gebräunter konidienartiger Zellen umgeben war. In der andern Schale waren wesentlich winzige, etwas gebräunte Mycelien entstanden. Als diese aber nach einiger Zeit wieder untersucht wurden, hatten sich in ihnen von unten her zahlreiche farblose Sproßkonidien, welche die kleinen Mycelien fast ganz einhüllten, entwickelt.

Nimmt man alle die geschilderten Beobachtungen zusammen, so scheint es doch, daß das abweichende Mycelwachstum, die clamydosporenartigen Bildungen, die Braunfärbung dieser, des Mycels und die Braun- und Schwarzfärbung der Konidienhäufchen dem Kleepilz eigentümliche Erscheinungen sind, deren wechselndes Auftreten von irgendwelchen noch unbekannten Kulturbedingungen abhängig ist.

Ich hatte die Absicht, diese Beobachtungen durch Wiederholung nachzuprüfen, habe den Pilz aber inzwischen nicht wieder erhalten können. Wenn es möglich ist, komme ich später einmal darauf zurück.

d) Pykniden?

Wie schon oben bemerkt, wollen Wellensiek (1926, 273) und Sampson (1928, 124) in der Kultur Pykniden erhalten haben, aber die beiderlei Gebilde stimmten nicht überein. Anfang Juni 1939 übertrug ich Konidien des Kleepilzes auf Stengelstücke von Klee und verschiedenen anderen Pflanzen, ferner auf Möhren, Pflaumendekokt und Pflaumendekoktagar. Bis Mitte Juli entstanden nur Konidienhäufchen, besonders reichlich auf einer *Rumex*-Art. Anfang Oktober waren einige der Kulturen auf Stengeln durch Schimmel oder durch Bakterien

verdorben. Das Ergebnis auf Pflaumendekokt wurde oben bereits erwähnt (Abschnitt 3 b). Auf Pflaumenagar entstand niedriges, grauweißes, etwas faltiges Luftmycel. Dunkle Punkte in den erhaltenen Mycelien waren die oben schon besprochenen chlamydosporenartigen Gebilde. Pykniden waren in keinem Falle vorhanden.

Auch diese Versuche konnte ich bisher nicht wiederholen.

e) Bau und Verhalten auf der Nährpflanze.

Die älteren Beobachter haben, wie oben ausgeführt wurde, kein genügend klares Bild von dem Bau des Pilzes und seinem Verhalten zur Nährpflanze gegeben.

Da das mir vorliegende Material nicht mehr frisch war, versuchte ich zunächst, die Stengelstücke durch Aufkochen in Laktophenol und mehrtägiges Liegen in

Abb. 9. Stengelquerschnitt an der Stelle der durch den Pilz verursachten Einsenkung. Am Grunde über dem Gefäßbündel eine große Konidienanhäufung. Seitlich die Gewebe zwischen den Gefäßbündeln weniger eingesunken. An mehreren Stellen brechen die Anfänge von Konidienlagern aus der Epidermis hervor (vgl. Abb. 18—21). Die Konidienträger durch dickere Linien angedeutet. 77/1.

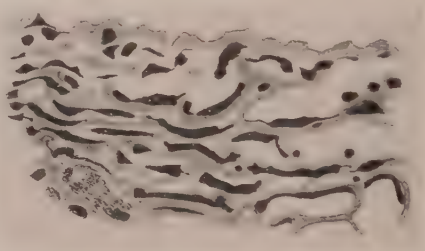

Abb. 10. Epidermis und stark zusammengesunkenes Parenchym außerhalb eines Sklerenchymbündels. In den Zellen vermehrter vertrockneter Inhalt, vielleicht zum Teil Hyphen. In einer Zelle (links) Bakterien? 550/1.

Abb. 11. Stark verzerrte Zelle aus dem inneren Parenchym (Mark). Anscheinend ohne Pilzhyphen. 550/1.

solchem möglichst aufzuquellen. Dann wurden sie mit 25%igem Alkohol ausgewaschen und auf dem üblichen Wege in Paraffin eingebettet. Die Mikrotomschnitte wurden mit einer starken Lösung von

Bleu coton GBBBB in Laktophenol gefärbt, nach Auswaschen mit reinem Laktophenol und ganz kurzer Behandlung mit Alkohol mit einer starken Lösung von Orange G in Nelkenöl gegengefärbt, mit reinem Nelkenöl ausgewaschen und über Xylol in Kanadabalsam eingeschlossen. Auch Färbungen mit Safranin und Orange G oder Lichtgrün wurden in einigen Fällen verwendet.

Die normaler Weise ziemlich kreisrunden Stengelquerschnitte zeigen an der Stelle, wo sie von dem Pilz befallen sind, eine tiefe Einsenkung, die durch die Laktophenolbehandlung nicht behoben wurde (Abb. 9). Dagegen treten die Stellen über den Gefäß- und Sklerenchymbündeln infolge Einschrumpfens des dazwischen liegenden weicheren Gewebes vielfach etwas hügelartig vor.

Soweit die Einsenkung geht, sind die Epidermis und die zunächst darunter liegenden Zellen geschrumpft, dadurch plattgedrückt und zum Teil bis zur Unkenntlichkeit verändert, besonders an den Stellen außerhalb der Sklerenchymbündel (Abb. 10). Auch die Zellen des Markes zeigen unter der Einsenkung bis zu einer gewissen Tiefe stark verzerrte Gestalten (Abb. 11).

In dem veränderten Gewebe findet sich Pilzmycel, das durch das Bleu coton-Verfahren tief grünlichblau gefärbt wird und sich dadurch von den mit Orange G gelb gefärbten Zellwänden scharf abhebt. Aber das durch das Austrocknen geschrumpfte Protoplasma färbt sich ebenso, und daher ist es an vielen Stellen nicht möglich, zu entscheiden, was Pilz und was geschrumpftes Wirtsplasma ist.

Dies gilt besonders von dem Gewebe über und außerhalb der Sklerenchymbündel. In Querschnitten sieht man stark grünblau gefärbte Massen tangential und wellig verlaufend, die Zellen oft ganz ausfüllend. Ich hielt diese Massen anfangs für Mycel, und zwar namentlich deshalb, weil sie sich gerade an den Stellen am stärksten zeigten, wo der Pilzbefall besonders stark war, während sie an den Stellen fehlten, wo kein Befall hingelangt war. Ich kann diese Meinung aber nicht aufrecht erhalten, weil weder in Quer- noch in Längsschnitten Verbindungen von Zelle zu Zelle zwischen den Massen sichtbar sind, und vor allem, weil sie als mehr oder weniger viereckige Platten erscheinen, wenn es gelingt, sie in Schnitten zu sehen, die annähernd parallel zur Stengeloberfläche liegen. Ich halte es zwar nicht für ausgeschlossen, daß hie und da Hyphen dazwischen sind, aber hyphenartige Gestaltungen habe ich nicht gefunden, und auch Interzellularräume, in denen Hyphen sein könnten, sind nicht sichtbar oder schwer nachweisbar.

Zweifellose Hyphen finden sich in den Interzellularräumen der äußeren Parenchymschichten. In Querschnitten sieht man ihre Querschnitte in den meist dreieckigen Lücken zwischen den rundlichen Zellen (Abb. 12); in Längsschnitten findet man längere Fäden, oft zu

mehreren, in den längsverlaufenden Räumen zwischen den hier mehr abgerundet viereckig erscheinenden Zellen, nicht selten auch Verbindungen in den Querräumen (Abb. 13). Eindringen in das Innere dieser Zellen scheint selten vorzukommen und war nicht mit Sicherheit festzustellen. Auch in den sehr engen Interzellularräumen zwischen den verzerrten großen Zellen des inneren Parenchyms oder Markgewebes scheinen nur selten Hyphen vorzukommen (Abb. 11). Unklar ist mir geblieben, ob schmale, grünblau gefärbte Linien, die mitunter an den Wanddurchschnitten dieser Zellen entlang liefen, Hyphenstücke oder nur angeschrumpftes Protoplasma waren (Abb. 11).

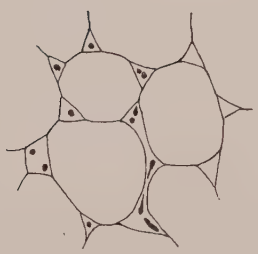

Abb. 12. Pilzhyphen in den Intercellularräumen des äußeren Parenchyms, Querschnitt. 500/1.

Abb. 13. Pilzhyphen in den Intercellularräumen des äußeren Parenchyms, Längsschnitt. Auch eine Querverbindung. 425/1.

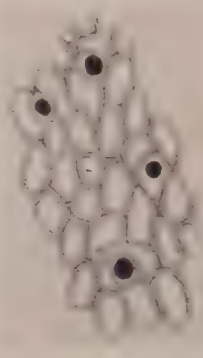

Abb. 14. Querschnitt durch ein Sklerenchymbündel von schwach befallener Stelle. In vier Fasern je eine Hyphe. 550/1.

Gegenüber der vorwiegend interzellularen Verbreitung des Mycels ist das Eindringen in gewisse Elemente des Stranggewebes bemerkenswert.

Besonders auffällig, weil sonst ungewöhnlich, ist das Vorkommen von Hyphen im Lumen der Sklerenchymfasern. An Stellen schwachen Befalls sieht man in Querschnitten die Lumina einzelner Fasern ganz oder teilweise durch den Querschnitt einer Hyphe ausgefüllt (Abb. 14). Bei starkem Befall können zahlreiche oder alle Fasern eines Bündels je eine Hyphe enthalten. In Längsschnitten sieht man dann die Hyphen durch die Membranen getrennt parallel neben einander verlaufen. Bleu coton-Orange-Färbung gibt klare Bilder, da die Hyphen grünblau, die Faserwände gelb werden. Safranin ist ungeeignet, weil es auch die Masse rot färbt, welche die Ecken zwischen den Zellen ausfüllt.

Auch in die Gefäße dringen gelegentlich Hyphen ein, nicht gerade häufig. In Querschnitten fand ich sie selten und nur stückweise (Abb. 15). Bei Längsschnitten sieht man sie auf weitere Strecken verlaufend, mit-

unter mehrere nebeneinander, auch sich verzweigend und hie und da zwischen die Verdickungsleisten eindringend (Abb. 16). Wie weit die sich stark färbenden Massen in den die Gefäße umgebenden Zellen (Abb. 15) Hyphen oder infolge des Pilzbefalls vermehrter Zellinhalt sind, ist schwer zu entscheiden. An Stellen, die von dem Hauptbefall entfernt liegen, fehlen sie oder sind nur schwach entwickelt. (vgl. das zu Abb. 10 Gesagte.) In dem in Abb. 17 dargestellten Falle, wo eine gefärbte Substanz das Gefäß teilweise ringartig umschließt, dürfte dieselbe Erscheinung vorliegen.

In den Siebröhren zeigen sich hie und da auch Querschnitte längsverlaufender Hyphen. Ich erhielt davon und besonders von Längsschnitten keine geeigneten Bilder.

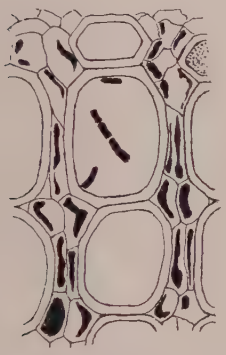

Abb. 15. Hyphenstücke in einem Gefäßquerschnitt, Teile aus einem Nachbarschnitt eingetragen. In den Nachbarzellen Reste vermehrten verschrumpften Zellinhaltes oder zum Teil Hyphen. 550/1.

Abb. 16. Längsschnitt durch ein Gefäß, in dem Hyphen verlaufen, rechts unten etwas zwischen die Verdickungsleisten eindringend. 425/1.

Mit der Längsausbreitung der Hyphen in den Geweben steht offenbar die Längsausbreitung der Erkrankung an den Stengeln in Zusammenhang.

Unklar bleibt die Art und Weise, wie die Hyphen in die Zellen hinein und von Zelle zu Zelle gelangen, da es nicht gelungen ist, Durchbohrungen der Zellwände durch Hyphen festzustellen. An den gefärbten Hyphen fällt zwar auf, daß sie an zahlreichen Stellen durch Lücken unterbrochen sind (s. Abb. 15, 16, 18, 21). Aber das hängt offenbar nur damit zusammen, daß die Querwände, vielleicht auch die ganzen Membranen mit dem Farbstoff ungefärbt bleiben, wie es bei mehrzelligen Pilzkonidien häufiger vorkommt, und berechtigt nicht zu der Vermutung, daß hier irgendwelche Beziehungen zu der Unsichtbarkeit der Durchbohrungen, die tatsächlich vorhanden sein müssen, vorliegen könnten, ebensowenig

zu der andern, daß die Lückenbildung irgendwie ein Nachklang der wenigstens bei den Konidien vorhandenen Vermehrung sein könnte.

Von Konidien fielen mir zuerst die großen Ansammlungen auf, von denen Abbildung 9 eine ganze bei schwacher und Abbildung 18 einen Teil bei starker Vergrößerung zeigen. Diese beiden liegen am Grunde der Stengeleinsenkung auf dem äußersten Parenchym über dem Phloem und dem Xylem eines Gefäßbündels. Ein Hymenium mit bestimmter Umgrenzung, und mit palisadenartiger Anordnung der Konidienträger, etwa wie bei *Gloeosporium*, ist nicht vorhanden. Vielmehr ist das Parenchym der Nährpflanze von Hyphen durchzogen und zu einer wirren Masse verändert. Was davon der Pflanze und was dem Pilz angehört, ist zu entscheiden nicht möglich, und die Darstellung in der Zeichnung sehr schwierig. (Vgl. Abb. 10 und das dazu Gesagte.)

Abb. 17. Ein Gefäß, teilweise von Hyphen oder geschrumpftem Protoplasma ringförmig umgeben. 550/1.

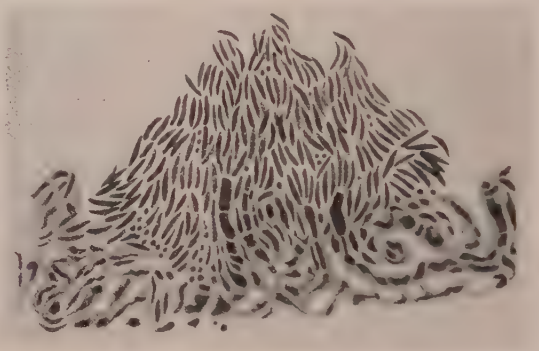

Abb. 18. Teil eines großen Konidienhaufens, darin Konidienträger (dick) und darunter das schwer zu enträtselnde, von Hyphen durchsetzte Parenchym (vgl. Abb. 9). 425/1.

Die Konidien sind in eine Kittmasse eingebettet, die sich in Wasser auflöst und dann die Konidien frei werden läßt, wie es auch von andern Pilzen bekannt ist. Einzelne Hyphen, etwa dreimal so dick wie die Konidien, liegen unregelmäßig und verschieden gerichtet diesen eingestreut (Abb. 18). Die etwas strahlige Anordnung der ihrem oberen Ende benachbarten Konidien läßt vermuten, daß diese aus ihnen hervorgegangen sind.

Daß diese Vermutung richtig ist, zeigen die jüngeren und jüngsten Konidienlager, die bei genauerer Untersuchung in gewissen Entfernungen von dem großen Lager aus der Epidermis hervorbrechend gefunden wurden. Eine Gruppe von wenigen dicken Hyphen dringt gegen die Epidermis vor, durchsetzt eine Zelle und wölbt die Kutikula empor (Abb. 19). Dann wird diese durchbrochen, die dicken Hyphen treten ein wenig hervor und beginnen oben Konidien hervorsprossen zu lassen.

werden also zu Konidienträgern (Abb. 20). In späteren Stadien sind sie länger, die Konidien zahlreicher (Abb. 21) und zuletzt so zahlreich, daß sie die Träger ganz einhüllen, und daß man sie nicht an jeder Stelle des Konidienhaufens findet.

So entstehen die großen, in Abbildung 9 und 18 dargestellten Konidienhaufen. In Abbildung 9 sind die Konidienträger als dickere

Abb. 19. Junge Konidienträger heben die Epidermis. 710/1.

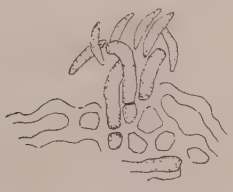

Abb. 20. Junge Konidienträger, hervorgetreten und die ersten Konidien bildend 710/1.

Abb. 21. Etwas ältere Konidienträger mit zahlreichen Konidien, von denen nur ein Teil gezeichnet ist. Unten Reste des verzerrten Gewebes, aus dem sie hervorgetreten sind. 710/1.

Linien eingetragen, die älteren in dem großen Haufen am Grunde, die jungen an 4 Stellen an der gekrümmten Stengeloberfläche links hinauf und an einer Stelle rechts oben.

f) Zellkerne.

An den oben beschriebenen Schnitten durch die schwarz gewordenen Konidienkolonien glaubte ich bemerkt zu haben, daß die unverändert gebliebenen Konidien zwei Zellkerne hätten. Um diese Beobachtung nachzuprüfen, entnahm ich genügende Mengen lebender Konidien aus einer frischen Kultur, mischte sie mit abgekühltem, eben noch flüssigem Agar auf einem warmen Objektträger und breitete sie zu einer dünnen Schicht aus. Nach dem Erstarren wurde mit 1% Chromsäurelösung fixiert und dann mit Essig-Carmin oder auch nach der Eisenhämatoxylinmethode gefärbt. Es ergab sich, daß die Konidien in der Regel zwei Zellkerne enthalten, mitunter auch drei, selten vier oder nur einen (Abb. 22). Man vergleiche die Konidienkerne des unten beschriebenen Kleepilzes.

Abb. 22. Konidien, die Zellkerne gefärbt. 1227/1.

4. Systematische Stellung und Name des Kleestengelbrennerpilzes.

Wie aus dem Voraufgehenden hervorgeht, unterscheidet sich der Stengelbrennerpilz des Klees von den genauer bekannten *Gloeosporium-*

Arten, wie *Gl. nervisequum*, *ribis* u. a. wesentlich, und zwar erstens durch den Bau der Fruchtkörper und zweitens durch die Vermehrung der Konidien durch Sprossung und durch die sich daran anschließenden Erscheinungen.

Zwar wollen Viala und Pacottet (1906, 1—45) bei *Gl. nervisequum* und einigen andern Arten hefeartige Vermehrung der Konidien gefunden haben. Aber inbezug auf *Gl. nervisequum* hat Guilliermond (1908, 493) dies bereits vor geraumer Zeit als irrtümlich erwiesen, und bei meinen eigenen Kulturen von *Gloeosporium*-Arten (1905, 515; 1906, 66; 1917, 187, 209, 369 usw.) habe ich nie dergleichen bemerkt.

Trotzdem taucht dieser Irrtum auch später wieder auf. In einem der sogleich zu erwähnenden Aufsätze weist Karakulin (1923, 102) auf ein Referat über eine mir nicht zugängliche Arbeit von Tonelli (1923) hin, in dem es heißt: „. . . als zugehörige Konidienformen werden *Gl. nervisequum* (Fuck.) Sacc. und *Microstroma platani* Eng. geschildert. Die Konidien beider Formen vermehren sich durch Sprossung". Das ist also unrichtig. Auch die Zugehörigkeit des *Microstroma platani* Eddelbüttel u. Engelke (nicht Eng.!) zu *Gnomonia platani* Kleb. (nicht *veneta*!) ist meines Wissens nicht bewiesen. Übrigens scheinen die Konidienträger des Pilzes von Eddelbüttel u. Engelke (1912, 274) denen der unten erwähnten von Bubak und Karakulin etwas ähnlich zu sein.

Die Verschiedenheit des Kleepilzes von *Gloeosporium* hat zuerst B. P. Karakulin erkannt. In zwei russisch geschriebenen Arbeiten (1922 und 1923) stellt er den Kleepilz zuerst (1922) in eine von ihm selbst nach einem Pilz auf *Vicia cracca* beschriebene neue Gattung, *Exobasidiopsis*, und gleich darauf (1923, 108) nebst drei bereits bekannten Pilzen in die schon früher von Bubak (s. Bubak u. Kabat 1907, 297) aufgestellte Gattung *Kabatiella*. Leider sind Karakulins Arbeiten ohne Abbildungen und ohne Résumé in einer bekannteren Sprache erschienen.

Die Gattung *Kabatiella* beruht auf der einzigen Art *K. microsticta* Bubak, die auf Blättern von *Convallaria majalis* braune, rotrandige Flecken bildet, mit Reihen heller, winziger Konidienhäufchen zwischen den Rippen. Die übrigens gute Diagnose Bubaks (297) läßt nicht entscheiden, ob nähere Verwandtschaft mit dem Kleepilz besteht.

Um ein eigenes Urteil zu gewinnen, habe ich eine winzige Probe des Originalmaterials Bubaks nach Aufquellen in Laktophenol in Paraffin eingebettet und Quer- und Flächenschnitte daraus teils mit Safranin und Orange G, teils mit Bleucoton GBBBB und Orange G gefärbt. Die Abbildung 23 zeigt ein Lager im Blattquerschnitt. Ein Bündel kurzer, dickerer und dünnerer Hyphen bricht durch eine, wie Flächenschnitte zeigen, stark erweiterte Spaltöffnung hervor. Das Durcheinander der Hyphen nötigte zu etwas schematisierter Darstellung;

nur die Umrisse der stark gefärbten Zellinhalte sind gezeichnet. Ein Hymenium ist nicht vorhanden; an der Stelle, wo sich in andern Schnitten die Ursprungshyphen befinden, liegt in dem abgebildeten Schnitt zufällig eine leere Wirtszelle. Die dicken Hyphen tragen zum Teil an der Spitze noch Konidien: meist sind diese bei der Präparation abgefallen (Abb. 24). Sie sind abgerundet zylindrisch, 5,5—10 : 2,5 μ groß, nach Bubak 5—12; 2,5—4, (einzeln 18 : 5 μ). Pilzhyphen sind deutlich nur in Flächenschnitten zu sehen, wenig in Querschnitten, las dünne, gegliederte, wenig verzweigte Fäden. Die dicken, durch Bleu coton blaugrün gefärbten Massen in den Querschnitten, ähnlich den in Abbildung 10 von Kleebrennerpilz dargestellten, erweisen sich in Flächenschnitten gleichfalls als durch das Austrocknen plattgedrückte Zellinhalte.

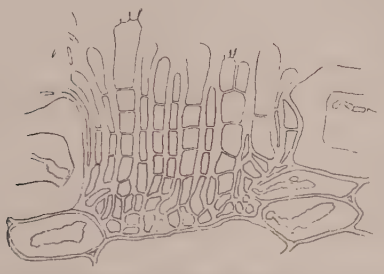

Abb. 23. *Kabatiella microsticta.* Konidienträgerbündel im Blattquerschnitt. 710/1.

Abb. 24. *Kabatiella microsticta.* Konidienträgerbündel mit Konidien. 710/1.

Die anatomischen Untersuchungsergebnisse genügen nicht, die Zugehörigkeit des Kleepilzes zu *Kabatiella* zu begründen, wenn sie auch nicht dagegen sprechen.

Die auffallendsten Eigentümlichkeiten des Kleepilzes sind jedenfalls die Vermehrung der Konidien durch Sprossung und das sich daran schließende Verhalten in der künstlichen Kultur. Man sollte erwarten, diese Erscheinungen in irgend einer Form bei Gattungsverwandten, insbesondere bei der Typusart *Kabatiella microsticta*, wiederzufinden.

Karakulin hat Bubaks Gattungsdiagnose von *Kabatiella* ins Lateinische übertragen und drei Zusätze hinzugefügt. Die zwei ersten, „acervuli . . . vel late dispositi" und „interdum stromate pseudoparenchymatico fusco praediti" passen weder auf *Kabatiella microsticta* noch auf den Kleepilz; wohl aber könnte Karakulin den zweiten Zusatz aus der von Atkinson und Edgerton (1907, 186) verfaßten Beschreibung der von ihm zu *Kabatiella* gestellten *Protocoronospora nigricans* entnommen haben, in der die Worte stehen: „. . . a definite hymenium which is seated on the pseudoparenchymatous subhymenium."

Der dritte Zusatz „conidia . . . saepe terminis vel in latere germinantia (gemmantia)" kann gleichfalls aus der Beschreibung der *Protocoronospora* von Atkinson und Edgerton entnommen sein, wo es Seite 186 heißt: „the spores bud in a yeastlike fashion". Er paßt auf den Kleepilz und würde noch besser passen, wenn das Wort „saepe"

wegfiele. Ob es bedeuten soll, daß nur bei einigen Arten die Konidien sprossen, oder bei allen, aber nur gelegentlich, und ob Karakulin den Kleepilz daraufhin untersucht hat, und vor allem die Typusart, was besonders wichtig wäre, kann ich nach dem russischen Text nicht feststellen.

Leider konnte ich *Kabatiella microsticta* bisher weder im Freien finden, noch aus der Gegend von Bubaks Standort erhalten. Herr Studienrat Dr. A. Ludwig (Siegen), der einen Pilz auf *Polygonatum multiflorum* als *K. microsticta* bestimmt und herausgegeben hat, hatte die Güte, mir davon lebendes Material zu schicken. Die Blattflecken glichen denen des Pilzes von *Convallaria*, waren aber leider auf der Reise angefault, und es war daher nicht möglich, weder Konidienlager zu sehen noch Schnitte zu machen. Mit den Pilzkonidien, die in Menge auf den Blattflecken vorhanden waren, wurden Verreibungen auf der Agarschicht in Petrischalen gemacht, um unter den entstehenden Pilzkolonien nach solchen zu suchen, die denen des Kleepilzes ähnlich waren. In der Tat traten in ziemlicher Menge weiße, runde Häufchen auf, die anfänglich nur aus Konidien bestanden, die sich durch hefeartige Sprossung vermehrten. Alsbald wuchsen aber aus den meisten von ihnen Hyphen hervor, aus denen wieder Sproßkonidien hervorgingen, die nach und nach die Hyphen ganz einhüllten, mehr oder weniger ähnlich denen, die vom Kleepilz in Abbildung 8 gezeichnet sind. Anfangs glaubte ich, zweierlei Kulturen vor mir zu haben. Aber die Erscheinungen wiederholten sich, wenn neue Aussaaten von denjenigen Konidienhäufchen gemacht wurden, aus denen keine Hyphen hervorgewachsen waren. Es handelte sich also um einen und denselben Pilz. Alle diese Entwicklungen blieben weiß, es zeigte sich keine Spur von Braun- oder Schwarzwerden und ebensowenig von Hartwerden der Kolonien wie bei dem Kleepilz. Auch nach diesen Untersuchungen bleibt es also noch fraglich, ob auf Verwandtschaft des Kleepilzes mit *Kabatiella* geschlossen werden darf. Es kommt noch hinzu, daß Zweifel an der Identität der Pilze auf *Polygonatum* und *Convallaria* entstanden sind; denn während die Konidien der *K. microsticta* länglich-zylindrisch sind (s. oben), waren die Konidien von den *Polygonatum*-Blättern sowohl wie die daraus entstandenen Sproßkonidien ausgeprägt oval.

Nun hat aber Lafferty (1921, 248) unter dem Namen *Polyspora lini* einen neuen Schädling auf dem Flachs, *Linum usitatissimum* beschrieben, der dem *Gl. caulivorum* außerordentlich ähnlich ist. Darauf weist schon Sampson (1928, 104) hin, aber ohne Schlüsse zu ziehen, und auch Karakulin erwähnt Verfasser und Zeitschrift am Ende seines Aufsatzes (1923, 108).

Schon die Krankheitssymptome sind denen der Kleekrankheit sehr ähnlich, indem lange, schwarze Flecken auf den Stengeln entstehen,

die bei trockenem Wetter auch einreißen können (S. 250). Auch die Blätter können befallen werden. In feuchter Luft treten auf den schwarzen Flecken winzigste Konidienlager auf, indem entweder einzelne Konidienträger durch die Spaltöffnungen (Taf. X, Fig. 5) oder direkt durch die Epidermis (Fig. 7) hervortreten, oder indem unter der Epidermis gebildete Konidien in größerer Menge jene durchbrechen und Haufen bilden, die einem Bienenkorb (beehive) ähneln (S. 253). In der Kultur auf Nährboden schwellen die Konidien an, teilen sich und bilden dann Sproßkonidien (Taf. X, Fig. 1—4), ganz ähnlich wie die des Kleebrennerpilzes. Nur wachsen sie dabei etwas rascher in Mycel aus; doch fährt dieses fort, an den Spitzen und auch seitlich Konidien hervorsprossen zu lassen, so daß auch bei diesem Pilz Haufen von Sproßkonidien, die sehr reichlich („an abundance of conidia", S. 257) gebildet werden, die Hyphen umhüllen können (s. auch Taf. IX, Fig. 2). Auch Braun- und Schwarzwerden des Mycels in der Kultur ist beobachtet, „a dense wrinkled mass of matted black mycelium is produced at or immediately below the surface" (S. 256). Unter den Konidienlagern scheint sich etwas mehr Mycel anzusammeln, als ich bei dem Kleepilz bemerkt habe. Die Konidien sind im Verhältnis etwas dicker und mehr unregelmäßig, kaum sichelförmig (Taf. X, Fig. 1). Im übrigen steht in der lateinischen Gattungsdiagnose (S. 258), wenn man von den Worten „per stomata . . . protuberantia" absieht, die keineswegs unbedingt gelten (s. Taf. X, Fig. 7), kein Wort, das nicht auch auf den Kleepilz paßt. Von dem „peculiar basal twist", das nach Sampson (S. 105) bei *Polyspora lini* vorhanden sein und die Pilze unterscheiden soll, ist in Laffertys Diagnose nichts gesagt und in seinen Abbildungen (Taf. X, Fig. 3, 4, 5, 7) und in Fig. 6 nur sehr wenig zu sehen.

Ich glaube daher, daß *Gloeosporium caulivorum* mit *Polyspora lini* in dieselbe Gattung gestellt werden muß und einstweilen *Polyspora caulivora* genannt werden kann. Wenn sich freilich durch weitere Untersuchungen, die ich vorläufig nicht anstellen kann, herausstellen sollte, daß *Kabatiella* ähnliche Konidiensprossung und Weiterentwicklung hat wie die beiden *Polyspora*-Arten, müßten alle drei in die Gattung *Kabatiella* kommen, weil dieser Name älter ist als *Polyspora*.

Kurz bemerkt sei noch zum Schluß, daß das von Sampson (S. 128) gleichzeitig mit *K. caulivora* untersuchte *Colletotrichum trifolii* Bain u. Essary durch das Vorkommen von Borsten in den Konidienlagern und von Appressorien bei der Keimung den Nebenfruchtformen von *Glomerella* ähnlich ist und daher auf Beziehungen zu dieser Ascomyceten-Gattung zu prüfen wäre, während über zwei weitere *Gloeosporium* ähnliche Pilze, *Glocosporium trifolii* Pech und *Colletotrichum destructivum* O'Gara wenig bekannt ist (Sampson S. 136 und 137).

Anhang: Bemerkung über *Uromyces trifolii.*

An einem im Sommer 1935 erhaltenen Material von Kitzeberg (Kiel, Biol. Reichsanstalt) rührte die große Mehrzahl der Pilzflecken von dem meistens nur mit Uredosporen auftretenden *Uromyces trifolii* (Hedw.) Lév. her. In diesem Falle waren Teleutosporen, zwar nur spärlich, zwischen den Uredosporen vorhanden, und deshalb sei diese Beobachtung hier kurz erwähnt. Die Uredosporen haben meist mehr als 4, z. B. 5 oder 6 Keimporen. Die Teleutosporen sind bis auf wenige in Reihen geordnete Wärzchen glatt und haben oben einen mit einer Papille bedeckten Keimporus. (Vgl. Klebahn 1914, 224.)

II. Rhodosticta trifolii.

Bevor ich die im Voraufgehenden beschriebenen Untersuchungen ausführen konnte, wurde ich auf einer von der „Marschkulturkommission" veranstalteten Besichtigungsreise im Sommer 1909 in Landschaftspolder, Ditzumer Verlat, bei Emden auf Erscheinungen am Klee aufmerksam, die der Stengelbrennerkrankheit ähnlich sein konnten. Zu genauem Suchen war auf der Fahrt nicht Zeit; der Besitzer, Herr H. Groeneveld, schickte mir später ein Bündel Pflanzen von derselben Stelle. Es gelang aber nicht, den Pilz zu finden. Dagegen fielen mir auf den Stengeln einzelne glänzende, flache, nur etwa 0,5 mm große punktförmige Lager auf, die lebhaft rot gefärbt waren und sich bei der mikroskopischen Untersuchung als aus dicht zusammengedrängten Konidien bestehend erwiesen. Die letzten waren einzellig, länglich, 16—19 μ lang, 7—8 μ dick und hatten eine etwas derbe Membran. Einzeln untersucht zeigten sie keine bemerkbare Färbung.

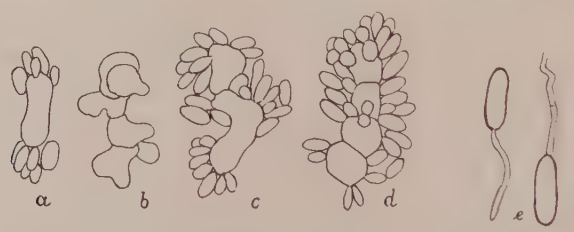

Abb. 25. *Rhodosticta trifolii*, a bis d keimende Konidien, e abweichende Keimung? 450/1.

Da die Konidien eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von *Gloeosporium* hatten, erzog ich Reinkulturen daraus. Sie keimten auf Salepagar binnen 24 Stunden aus, in dem sie sich vorher fast auf das doppelte vergrößerten, sich auch wohl durch eine oder wenige Querwände teilten und dann Sproßkonidien trieben, von denen sie mehr oder weniger eingehüllt wurden (Abb. 25 a—d), und die den im Voraufgehenden vom Kleebrennerpilz beschriebenen sehr ähnlich waren. Schwarzwerden

der Kolonien trat aber nicht ein. Die Länge der angeschwollenen Konidien betrug bis 30 μ, die der Teilzellen 15 μ, die Dicke bis 18 μ; die Maße der Sproßkonidien waren 10—14 : 3—4,5 μ.

Ich darf nicht unterlassen, zu bemerken, daß an den in Deckglas-Feuchtkammern ausgesäten Konidien auch ein paar mal dünne Keimschläuche beobachtet wurden, wie es Abbildung 25 c darstellt. Da sie aber ganz vereinzelt blieben und auch das im folgenden beschriebene Verhalten des Pilzes nicht damit in Einklang steht, zweifle ich, daß diese Konidien dazugehörten.

Nach der Übertragung einiger Sproßkonidien auf die schräg gelegte Agarschicht in Reagensgläsern drang der Pilz in die obere Schicht ein und bildete darin wenig sichtbare Ausbreitungen, ähnlich einem spärlichen farblosen Mycel. Bald darauf wurden an der Oberfläche in gewissen Abständen kleinere und größere Hügelchen von blaßrötlicher Farbe sichtbar, die aus Konidien bestanden, die den aus den roten Pusteln vom Kleestengel entnommenen in Gestalt und Größe (14 bis 18 : 5—7 β) gleichkamen. Andere Fruchtbildungen entstanden nicht. Ich habe den Pilz dann noch mehrere Male auf neuen Nährboden übertragen, aber leider gelang es aus Mangel an Zeit und Hilfe nicht, ihn weiter zu erhalten. Infektionsversuche auf Kleepflanzen blieben ohne Erfolg.

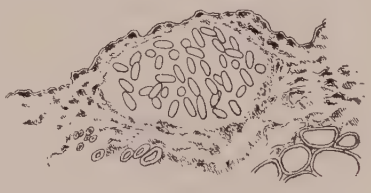

Abb. 26. *Rhodosticta trifolii*, Konidienlager im Kleestengelquerschnitt. 207/1.

Sowohl die roten Lager auf den Kleestengeln wie Teile der Reinkulturen wurden nach Paraffineinbettung in Mikrotomschnitten untersucht.

Die Lager auf den Stengeln erwiesen sich in Stengelquerschnitten als oval gestaltete, bis 120 β breite, bis 70 β hohe, vielleicht zum Teil noch größere Ansammlungen von Konidien in entsprechend großen Hohlräumen, die nach außen von einem dünnen, verschrumpften und daher nicht genau zu definierenden, wesentlich nur aus der Epidermis bestehenden Gewebeschicht bedeckt waren (Abb. 26). Daraus ist zu schließen, daß der Pilz in das Gewebe der Kleepflanze eindringt und sich darin entwickelt, wenigstens dann, wenn die äußeren Schichten nicht mehr voll lebenskräftig sind. Ob der Pilz ein echter Parasit ist, möchte ich nicht entscheiden. Von Konidienträgern, einem Hymenium oder einer peridienartigen Hülle war nichts zu erkennen, höchstens hie und da eine verschrumpfte Masse, in der man dergleichen hätte suchen können. Das Fehlen derartiger Gebilde kann nicht daher rühren, daß das Material getrocknet gewesen war, denn bei früheren Pyknidenuntersuchungen (Klebahn 1933) habe ich an trockenem Material in zahlreichen Fällen gut erhaltene Hymenien und Konidienträger nachweisen können. Viel-

mehr liegt hier eine ganz andere Art der Konidienbildung vor, wie das folgende noch weiter zeigen wird.

Die Teile der Reinkulturen waren mit 1%iger Chromsäurelösung fixiert worden, die Schnitte wurden mit Safranin vor- und mit Orange G in Nelkenöl nachgefärbt.

Der Agar zeigte sich an den ergriffenen Stellen, obgleich mit bloßem Auge davon nichts zu sehen ist, mit einer Masse durchsetzt, die kein eigentliches Mycel war, sondern aus dicht zusammengedrängten, dünn-

Abb. 27. *Rhodosticta trifolii.* Konidien mit den zwei Zellkernen. 1227/1.

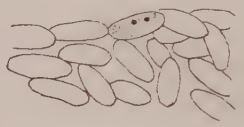

Abb. 28. *Rhodosticta trifolii.* Reinkultur. Eine Konidie an der Agaroberfläche. 630/1.

wandigen Zellen bestand, die mehr oder weniger die Gestalt der ausgesäten Sproßkonidien hatten und auch in der Größe, 10—15 : 3,5 bis 4,5 β ihnen annähernd gleich kamen. Es scheint, als ob die Konidien nach der Aussaat auf und auch in dem Agar ihre Vermehrung durch Sprossung fortsetzen und so Zellen bilden, die teils nebeneinander, teils auch in Reihen hintereinander zu liegen kommen, aber nicht zu Hyphen verschmelzen.

Aus einem Teil der Zellen gehen dann Konidien hervor. Diese kennzeichnen sich durch die blaßrötliche Färbung, die sie in den Safranin-Orange-Präparaten annahmen, und durch die zwei ziemlich großen Zellkerne, die sie regelmäßig zeigten (Abb. 27), während an den übrigen Zellen nur die Membranen gelblich gefärbt wurden und von Zellinhalt und Zellkernen nichts zu sehen war.

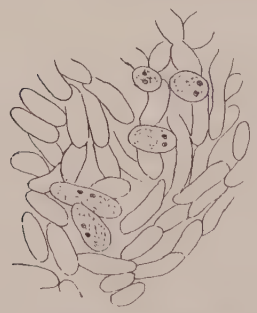

Abb. 29. *Rhodosticta trifolii.* Reinkultur. Eine Konidiengruppe im Innern des Agars. 630/1.

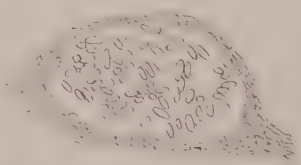

Abb. 30. *Rhodosticta trifolii.* Reinkultur. Ein größerer Konidienhaufe an der Oberfläche des Agars. 207/1.

Die Konidien traten zum Teil nur einzeln oder in kleinen Gruppen auf und waren dann nur in mikroskopischen Präparaten aufzufinden. So zeigt Abbildung 28 eine einzelne Konidie, die an der Oberfläche des Agars liegt, neben und unter ihr nicht umgewandelte Zellen, Abbildung 29

eine kleine Gruppe, mit nicht umgewandelten Zellen gemischt und davon umgeben. Größere Ansammlungen können zahlreiche Konidien enthalten; es sind die schon erwähnten, mit bloßem Auge sichtbaren, rosa gefärbten Höckerchen. Abbildung 30 zeigt eine solche Ansammlung im Schnitt. Die Konidien füllen einen Hohlraum in dem von nicht umgewandelten Zellen durchsetzten Agar, der nur von einer dünnen Zellenschicht bedeckt ist. Peridie, Hymenium und Konidienträger sind auch hier nicht vorhanden.

Einen Platz im System vermag ich nicht anzugeben, da mir Pilze von ähnlichem Verhalten nicht bekannt geworden sind. Eine Diagnose ließe sich etwa folgendermaßen fassen:

Fungus imperfectus, in cortice *Trifolii pratensis* habitans, sub epidermide acervulos conidiorum ovalium minimos roseos, theca carentes, in „agaro" nutriente acervulos similes procreans. Conidia nucleis binis praedita, repetita conidiorum germinatione augentur. Mycelium discrepans perlucidum in „agaro" germinum mutatione oriri videtur.

Literatur.

Im folgenden ist nur die im Text erwähnte Literatur zusammengestellt. Über den Kleebrennerpilz bringen die Arbeiten von Wellensiek 1926 und Sampson 1928 umfangreichere Verzeichnisse.

1. Askinson, G. F. and Edgerton, C. W. 1907: *Protocoronospora*, a new genus of fungi. Journal of Mycology **13**, 185—186.
2. Bubak, F. und Kabat, J. E., 1907: Mykologische Beiträge IV. Hedwigia **46**, 297.
3. Eddelbüttel, H. u. Engelke, J., 1912: Ein neuer Pilz auf Platanenblättern. Mycologisches Centralblatt **1**, 274—277.
4. Guilliermond, M. A., 1908: Recherches sur le dévelloppement du *Gloeosporium nervisequum* (*Gnomonia veneta*) et sur sa prétendue transformation en levures. Revue générale de Botanique **20**.
5. Karakulin, B. P., 1922: De fungis novi generis *Exobasidiopsis* mihi notula. Notulae systematicae ex instituto cryptogamico Horti Botanici Petropolitani **1**, 81. (Russisch.)
6. — — 1923: De fungis typi Exobasidiopsis mihi notula. Daselbst **2**, 101. (Russisch.)
7. Kirchner, O., 1902: Bemerkungen über den Stengelbrenner des Rotklees. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten **12**, 10—14.
8. Klebahn, H., 1905: Untersuchungen über einige fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen. Jahrb. f. wiss. Bot. **41**, 489.
9. — — 1909: Krankheiten des Flieders. Berlin 1909, 38.
10. — — 1914: Uredineen. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **5a**, 224.
11. — — 1918: Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyceten. Leipzig 1918, 16.
12. — — 1923 a: Infektionsversuche mit *Taphrina Tosquinetii*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. **41**, 108.

13. Klebahn, H.: 1923 b: Methoden der Pilzinfektion. Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden (Abderhalden) **11**, t. 11.
14. — — 1933: Über Bau und Konidienbildung bei einigen stromatischen Sphaeropsideen. Phytopathol. Zeitschr. **6**, 229.
15. Lafferty, H. A., 1919: The „browning" or „stembreak"-disease of cultivated flax (*Linum usitatissimum*) caused by *Polyspora lini* n. g. et n. sp. Scient. Proceed. R. Dublin Soc. N. S. **16**, 248—274.
16. Sampson, Kathleen, 1928: Comparative Studies of *Kabatiella caulivora* (Kirchner) Karakulin and *Colletotrichum trifolii* Bain and Essary, two fungi which cause red clover anthracnose. Transact. Brit. Mycol. Society **13**, 103—142.
17. Tonelli, A.,1916?: Sul parasitismo della *Gnomonia veneta* (Sacc. et Speg.) Kleb. sui rami del platano. Ann. R. Accad. agric. Torino **55**. Nicht gesehen. S.-Referat. Centralbl. f. Bakt., 2. Abb., 1916, **46**, 205.
18. Viala, P. u. Pacottet, P., 1906: Levures et cystes des *Gloeosporium*. Ann. de l'Institut national agronomique **5**, 1—45. S auch Compt. rend. 20. févr. 1906.
19. Wellensiek, S. J., 1926: Waarnemingen over de Klaverstengelbrandziekte. Tijdschrift over Plantenziekten **32**, 266—203.
20. Wieben, M., 1926: Die Infektion, die Mycelüberwinterung und die Kopulation bei Exoasceen. Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten u. der Immunität im Pflanzenreich **3**, 139—176.

20 Jahre genetische Untersuchungen an Rostpilzen.

Ein Sammelbericht über einschlägige Arbeiten, vor allem solcher aus den Kriegsjahren.

Von W. H. Fuchs, Rosenhof.

1927 erkannte J. H. Craigie die Bedeutung der Pycnidien im Lebenskreislauf der Rostpilze und klärte damit eine lang umstrittene Frage; er wies nach, daß *Puccinia graminis tritici* und *P. helianthi* heterothallisch sind und die Pycnosporen eine Rolle bei der Geschlechtervereinigung spielen, ohne daß sie selbst als Spermatien oder überhaupt als Geschlechtszellen anzusprechen wären. Diese Deutung wird von den meisten Forschern heute festgehalten (vgl. 7, 15). Von allen Deutungsversuchen unabhängig besteht der Befund, daß viele Uredineenarten heterothallisch sind und die weitere Entwicklung von Aecidienanlagen nur möglich ist nach der Vereinigung einer Pycnospore mit einer Hyphe des anderen Geschlechtes (oder vielleicht in manchen Fällen nach der Fusion von Hyphen aus zwei verschiedengeschlechtlichen, pycnidientragenden Kulturen). Außer für die beiden genannten Arten ist dies nachgewiesen für: *Puccinia coronata* Cord., *P. triticina* Eriks., *P. sorghi* Schw., *P. phragmitis* (Schum-Korn., *P. anomala* Rostr. (— P. *simplex* Eriks. Heim.): *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Fries, *U. vignae* Barclay, *U. graminis* (Nießl.) Diet., *U. trifoli*) *hybridi* (W. H. Davis) Arth., *U. fabae* (Pers.) de Bary; *Gymnosporangium juniperi virginianae* Schw., *G. globosum* Farl., *G. heraeanum* Syd.; *Phragmidium speciosum* (Fries) Cooke; *Cronartium ribicola* J. G. Fischer; *Melampsora lini* (Pers.) Lev. und *Endophyllum sempervivi* (A. et S.) de Bary. (Lit. s. 1,8). Als homothallisch erwiesen sich dagegen *Puccinia malvacearum* Mont., *P. coronata elaeagni* Frase u. Ledingham, *P. Grindeliae* Peck, *P. Xanthii* Schw. (Lit. s. 1,8) und neuerdings *Uromyces polygoni* (Pers.) Fuckel (3). Auf die zahlreichen Arbeiten, die sich mit Einzelheiten der Entwicklungsgeschichte und Cytologie der heterothallischen und homothallischen Rostarten beschäftigen, braucht umso weniger hier eingegangen zu werden, als keine wesentlichen neuen Gesichtspunkte über das bereits in Handbüchern gesammelte Wissensgut hinaus zu verzeichnen sind (vgl. 15).

Für die Praxis des Pflanzenschutzes, vor allem für die Epidemiologie der Rostpilze und für die Züchtung rostfester Kulturpflanzen erlangen die hier angeschnittenen Fragen erhebliche Bedeutung im Zusammenhang mit dem Vorkommen physiologischer Rassen bei fast allen daraufhin untersuchten Uredinales. Diese Konsequenzen sind insbesondere für einige Arten und Varietäten (formae speciales) der Getreideroste und für *Melampsora lini* bearbeitet worden, um die Möglichkeiten der Entstehung neuer physiologischer Rassen experimentell zu prüfen. Die grundlegenden Arbeiten wurden an der Universität St. Paul, Minn. (E. C. Stakman und seine Mitarbeiter) und an dem kanadischen Rostforschungslaboratorium (J. H. Craigie, Marg. Newton, T. Johnson) durchgeführt. Da von diesen und anderen Stellen in den letzten Jahren zahlreiche Beiträge geliefert wurden, die über den Wissensstand der letzten Zusammenfassung (30) wesentlich hinausführen, erscheint ein Sammelbericht zweckmäßig.

Aussagen über Homo- oder Heterozygotie der Ausgangsrassen und über die Dominanzverhältnisse der einzelnen Erbfaktoren lassen sich bereits aus der F_1 ableiten, die F_2 ♂ gestattet dann eine weitgehende Erbanalyse. Solche Untersuchungen wurden in erster Linie für die Faktoren der Pustelfarbe und die der Pathogenität durchgeführt; auf die Farbvererbung soll aber hier nicht eingegangen werden; es genügt die Feststellung, daß sie nach allen bisherigen Erfahrungen unabhängig von der Pathogenitätsvererbung erfolgt (vgl. 8, 15).

Hinsichtlich der Pathogenität auf verschiedenen Testsorten des Weizens erwiesen sich in den ersten Selbstungsversuchen die meisten Rassen von *Puccinia graminis tritici* als heterozygot: unter 8 geprüften Schwarzrostrassen war z. B. nur eine homozygot. Weitere Untersuchungen zeigten aber, daß hinsichtlich der Reaktion auf die eine oder andere Testsorte häufiger Homozygotie herrscht. In diesem Fall erweisen sich die F_1- Klone als einheitlich, in jenem zeigen sie eine mehr oder minder große Rassenmannigfaltigkeit: so wurden unter den Nachkommen der erwähnten 7 heterozygoten Rassen (einschließlich der Eltern) 32 Rassen gefunden, von denen 12 damals unbekannt waren. Ähnliche Ergebnisse wurden in den letzten 10 Jahren wiederholt beigebracht (18). Von 6 geprüften physiologischen Rassen von *P. graminis avenae* erwiesen sich 3 als homozygot bezüglich der Reaktion auf den 5 Testsorten, während jede der drei anderen in Bezug auf je einen Resistenzfaktor monohybrid aufspaltete (17). Die 3 geprüften Rassen von *P. anomala* erwiesen sich als heterozygot (9), ebenso 2 Rassen von *P. coronata avenae* (23): in diesen Fällen traten immer zahlreiche „neue" Rassen bereits in F_1 auf. Dagegen scheint in Australien u. a. *Melampsora lini* durch eine homozygote Rasse vertreten zu sein (34), während in anderen Gebieten auch zahlreiche heterozygote vorkommen (10—13).

Die Ergebnisse der Selbstungen zeigen 1., daß offensichtlich die Pathogenität gegenüber verschiedenen Wirtspflanzen voneinander unabhängig vererbt wird, und 2., daß die Pathogenitätsfaktoren meist ausgeprägte Dominanz zeigen: daraus folgt, daß eine phänotypisch (im Befallsbild auf Testsorten) einheitliche Rasse aus verschiedenen, erblich ungleichen Klonen zusammengesetzt sein kann, homozygoten und heterozygoten. In der Natur ist dies noch nicht mit Sicherheit festgestellt; unter den synthetischen F_1- und F_2- Klonen von *P. graminis* (17, 18) sind solche Fälle bekannt: z. B., ist die F_1 von ph. R. 9 × ph. R. 15 phänotypisch gleich der Elternrasse 9, aber heterozygot, wie die Selbstung der F_1 u. F_2 zeigt. Die F_2 spalten Rassen mit den rezessiven Pathogenitätsfaktoren heraus. Auch rezessive Mutationen lassen nicht so erkennen: so ergaben die Pycnidienkulturen von *P. graminis tritici* ph. R. 21 50% weiße, sterile Flecken (19) (s. u.). Ähnliches wurde bei Mutationen der Uredokulturen beobachtet (vgl. 8). Auf die Anreicherung von Defektmutationen durch Selbstung könnte die in einem Fall beobachtete ausgeprägte Inzuchtdepression nach mehrmaliger Selbstung beruhen (16): sie äußerte sich in Farbänderungen der Uredolager, Verminderung der Sporenproduktion infolge von Unfähigkeit, die Wirtsepidermis zu durchdringen, verminderter Pathogenität und erhöhter Empfindlichkeit gegen Hitze, Verlust des Pycnien- und Aecidienstadiums, Auftreten von Brachyformen (s. u.) und von einkernigen Uredosporen (24).

Die ersten seit 1930 publizierten Ergebnisse von Rassenkreuzungen bei *P. graminis tritici* wurden immer weiter ausgebaut: in den meisten Fällen erfolgt Neukombination und Aufspaltung nach den Mendelschen Regeln (8, 18

20, 24, 28, 31, 34]; aus der am besten studierten Kreuzung [ph. R. 36 × ph. R. 9 : 18) und anderen ergibt sich, daß die Pathogenität gegenüber einer speziellen Testsorte in den meisten Fällen monohybrid, seltener (Pathogenität gegen Vernal Emmer z. B.) dihybrid vererbt wird, wobei einmal der anfällige, ein andermal der resistente Befallstyp dominant ist. (18; s. Übers. 1.)

Übersicht 1.

Rostbefallsbild in Rassenkreuzungen[1]).

Die dominanten Merkmale sind unterstrichen.

Wirtssorte	Kanred monohybrid	Mindum monohybrid	Vernal dihybrid	Spaltungsverhältnis gefunden	Spaltungsverhältnis erwartet
P: ph. R. 36	4	1	**0**		
ph. R. 9.	**0**	**4**	4		
F_1: ph. R. 17	**0**	**4**	1		
F_2: ph. R. 17 (29) . .	0	**4** (x)	**1**	165	171,4
ph. R. 11 (32) . .	4	**4** (x)	**1**	64	57,1
ph. R. 1	**0**	1	**0**	47	57,1
ph. R. 36	4	1	**0**	31	19,0
ph. R. 9 (85) . .	**0**	4	4 (x)	11	11,4
ph. R. 57	**0**	1	3	4	3,8
ph. R. 15 (110) .	4	**4**	4 (x)	2	3,8
ph. R. 52	4	1	4	1	1,3

Die Übereinstimmung der gefundenen und erwarteten Spaltungszahlen ist gekennzeichnet durch p = 0,13: die Möglichkeit, daß durch die hier angenommenen Erbfaktoren das Befallsbild allein beherrscht wird, ist nicht ausgeschlossen, ebensowenig allerdings das Mitwirken zusätzlicher Faktoren.

Nach Kreuzung heterozygoter Rassen finden sich bereits in F_1 zahlreiche verschiedene Rassen, unter denen die Eltern nicht immer vertreten sind. Bei *P. graminis avenae* (17), *P. coronata avenae* (23), *P. anomala* (9), und *Melampsora lini* (11) ergab sich ein ähnliches Bild. Bei letzterer traten infolge der Vielzahl der Pathogenitätsfaktoren in der F_2 einer Kreuzung 68 verschiedene Rassen, darunter 66 vorher unbekannte in Erscheinung (11).

Varietätskreuzungen zwischen den Varietäten *tritici, avenae, secalis, agrostidis* und *poae* von *P. graminis* zeigten unterschiedliche Interfertilität zwischen den Varietäten und Überschneidungen im Wirtskreis (vgl. 8, 20, 22, 30). In der Natur scheinen sie keine große Bedeutung zu besitzen, was sich teils auf die oft erhebliche Intersterilität, teils auf die Verminderung der pathogenen Kraft zurückführen läßt, die im Sinne der Reinerhaltung der Varietäten wirken (20).

Ehe wir die Bedeutung der erwähnten Befunde zusammenfassend erörtern, müssen noch die Mutationen von Uredineen gestreift werden. Solche treten offenbar nicht allzu selten, wenn auch vielleicht nicht so häufig, wie bei anderen Pilzen auf (20). Sie betreffen Sporenfarbe, Entwicklungsgeschwindigkeit und vor allem die Pathogenität (vgl. 3, 20). Wir beschränken uns hier im wesentlichen auf die letztgenannten: Solche wurden in den letzten Jahren bei *P. glumarum tritici* (14), *P. graminis tritici* (26), *P. graminis avenae* (27), *P. triticina* (29) und *P. anomala* (9) aufgefunden. An *P. helianthi* trat eine Mutation auf, die sich in zahlreichen morphologischen und physiologischen Eigenschaften, vor allem aber in der Pathogenität, von der Ausgangsform unterschied und dieser gegenüber intersteril war (2).

Eine Mutante von *P. graminis avenae* (27), die allerdings nur geringe Veränderung der Konstitution darstellte, trat in einem Winter an einem jahrelang unverändert gezogenen Uredoklon auf und verdrängte binnen weniger Monate die Ausgangsform; sie wird von den Autoren als „recurrent mutation" gedeutet. Besonders interessant ist ferner das Auftreten gehäufter mutationen bei über-

[1]) In Klammern sind geringe Abweichungen von der zu erwartetenden Rasse verzeichnet. Auf die Unterschiede in der Reaktion von Vernal (nach der Rassenliste 0 und 1 bzw. 3 und 4) gehen die Autoren nicht näher ein.

langer Lagerung von Sporen: Nach sechsmonatiger Lagerung der Uredosporen von *P. graminis tritici* ph. R. 52 im Kühlschrank entwickelte sich aus den Abimpfungen reichlich eine vorher unbekannte Rasse 178; nach weiterer viermonatlicher Aufbewahrung der Sporen konnte sie aus dem schon schlecht keimenden Sporenmaterial allein gewonnen werden, was vielleicht durch größere Widerstandsfähigkeit gegen lange Lagerung gedeutet werden könnte. Bei *P. graminis avenae* wurde an einem 6 Jahre trocken gelagerten Teleutosporenmaterial die Beobachtung (17) gemacht, daß 50% der Basidiosporen auf Berberitze nur sterile, kleine, rotgerandete Nekrosen erzeugten, die auf beide Geschlechter gleichmäßig verteilt waren; da diese Erscheinung vor der Einlagerung der Sporen nicht auftrat, wird sie als eine allerdings dann in Massen aufgetretene Mutation gedeutet. Derartige Erscheinungen könnten bei weiterem Studium erhebliches Interesse für die Beantwortung allgemein biologischer Fragen gewinnen. Für die Entwicklungsgeschichte der kurzzyclischen Uredineen sind die bereits bei Besprechung der Inzuchtdepression erwähnten Mutationen von großer Bedeutung: die weitgehend selbststerile Mutante „weiße Pycnidien" ergab nach Selbstung in 1,9% der Fälle Aecidienanlagen, die sich zu caeomaartigen, aber peridien-umhüllten Gebilden mit farblosen Sporen entwickelten, in weiteren 2,7% entstanden nach längerer Zeit auf dem Zwischenwirt Uredo- und Teleutosporen (vgl. auch 25), die wiederum *Berberis* befallen konnten, also sich als *Brachypuccinia* entwickelten. Auch die depressiven Inzuchtlinien von *P. graminis tritici* ph. R. 36 × ph. R. 9 verloren zum Teil die Fähigkeit zur Aecidienbildung und entwickelten Uredo- und Teleutosporen auf *Berberis* (vgl. hierzu 19, 20, 24).

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß die Uredinales die gleichen Möglichkeiten der Vererbung, Aufspaltung und Neukombination von Erbfaktoren besitzen, wie höhere Pflanzen, und unbeschadet des dikaryontischen Zustandes ihre Erbanlage in ähnlicher Weise manifestieren. Es treten echte Mutationen auf. Durch Umkombination der Erbfaktoren nach Selbstung oder Kreuzung von weit verbreiteten physiologischen Rassen können zahlreiche vorher unbekannte Rassen erscheinen. Stakman bringt gewichtiges Beweismaterial dafür, daß dieser Vorgang in der rezenten Rassenentwicklung eine erhebliche Rolle spielt (31), in Australien breitete sich eine zuerst in einer Selbstung von *P. graminis tritici* ph. R. 34 gefundene, vorher nicht einheimische ph. R. 11 in einem Gebiet aus, in dem sie aus einer natürlichen Selbstung entstanden sein dürfte (33). Sicherlich ist die in der Heterothallie begründete Begünstigung heterozygoter Rassen eine wesentliche Grundlage der großen Variabilität vieler Rostarten (9). Es ist aber verwunderlich, daß ein Neuauftreten von Rassen, das mit einiger Sicherheit als Ergebnis von Kreuzung gedeutet werden könnte, im Verhältnisse zu der großen Wahrscheinlichkeit des dauernden Vorkommens zahlloser Neukombinationen auf den Zwischenwirten selten beobachtet wird. Vermutlich hängt die Ansiedlung und Vermehrung einer solchen Neukombination von einer ganzen Reihe von Vitalitätsfaktoren ab. Rassenunterschiede hinsichtlich der Uredofruktifikationszeit sind bei *P. triticina* (35), Unterschiede in der Geschwindigkeit der Teleutosporenbildung bei *P. graminis avenae* (27) in Klonkulturen beobachtet worden; solche Merkmale, sowie Unterschiede in der Wachstumsgeschwindigkeit der Myzelien, der Umweltempfindlichkeit verschiedener Entwicklungsstadien usw. mögen dabei mitspielen, daß ein Großteil der entstehenden Neukombinationen immer wieder ausgemerzt wird. Vielleicht stellen die in den einzelnen Befallsgebieten vorherrschenden physiologischen Rassen aus irgendwelchen, uns heute unbekannten Gründen die jeweils lebensfähigsten Kombinationen dar, so daß die Bedeutung der Hybridisierungsvorgänge mehr in der Phylogenie des heutigen Rassenbildes als in der rezenten Rassenumbildung liegt. Andererseits zeigen periodische Schwankungen des örtlichen Rassenbestandes, die aus langjährigen epidemiologischen Studien zu erkennen sind, daß durch klimatische Faktoren und auch in neuerer Zeit durch Großanbau teilresistenter Sorten die Erhaltungsbedingungen für bestimmte Rassen, also bestimmte Genkombinationen, in der Natur sich relativ kurzzeitig verändern. Wird hierdurch nur gelegentlich für eine bisher unterdrückte Neukombination eine günstige Umwelt geschaffen, kann sie rasch gefährlich werden. Theorie und Praxis werden daher immer einer Vertiefung der Studien über die Genetik der Roste und ihrem Zusammenhang mit physiologischen und epidemiologischen Fragen großes Interesse entgegenbringen müssen.

Schriftenverzeichnis.

1. Brown, A. M.: The sexual behaviour of several plant rusts. — Can. Journ. Res. C **18,** 18—25, 1940.
2. — — An aberrant strain of *Puccinia helianthi.* — Can. Journ. Res. C. **18,** 513—517, 1940.
3. — — A homothallic short cycle strain of *Uromyces polygoni* (Pers.) Fuckel. — Can. Journ. Res. C. **26,** 140—142, 1940.
4. Cotter, R. U.: White pycnia and aecia of *Puccinia graminis.* — Phytopathology **24,** 1121—1122, 1934.
5. — — and Levine, M. N.: Experiments in crossing varieties of *Puccinia graminis.* — Phytopath. **28,** 6, 1938.
6. Craigie, J. H.: Experiments on sex of rust fungi. — Nature **120,** 116—117, 1927.
7. — — Discovery of the function of pycnia in the rust fungi. — Nature **120,** 765—767, 1927.
8. — — Heterothallism in the rust fungi and its significance. — Transact. Roy. Soc. Canada Ser. III. Sect. V. **36,** 19—39, 1942.
9. D'Oliveira, B.: Studies on *Puccinia anomala* Rostr. I. Physiolologic races on cultivated barleys. — Ann. appl. Biol. **26,** 56—82, 1939.
10. Flor, H. H.: Pathogenecity of aeciospores obtained by selfing and crossing known physiologic races of *Melampsora lini.* — Phytopathology **31,** 852 bis 854, 1941.
11. — — The inheritance of pathogenecity in a cross between physiologic races 22 and 24 of *Melampsora lini.* — Phytopathology **32,** 5, 1942.
12. — — Inheritance of pathogenicity in *Melampsora lini.* — Phytopathology **32,** 635—669, 1942.
13. — —, Genetics of pathogenicity in *Melampsora lini.* Journ. Agr. Res. **73,** 335—357, 1946.
14. Gaßner, G. und Straib, W.: Über Mutationen in einer biologischen Rasse von *Puccinia glumarum tritici* (Schmidt) Eriks. u. Henn. — Zeitschrift Ind. Abstammungs- und Vererbungslehre **63,** 140—142, 1939.
15. Greis, H.: Eumycetes in Engler Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. II. Aufl. — Leipzig, 1943.
16. Johnson, T. and Newton, M.: The origin of abnormal rust characteristics through inbreeding of physiologic races of *Puccinia graminis tritici.* — Can. Journ. Res. C. **16,** 38—52, 1938.
17. — — — — Crossing and selfing studies with physiologic races of oat stem rust. — Can. Journ. Res. C. **18,** 54—67, 1940.
18. — — — — Mendelian inheritance of certain pathogenic characters of *Puccinia graminis tritici.* — Can. Journ. Res. C. **18,** 599—561, 1940.
19. — — — — The inheritance of a mutant character in *Puccinia graminis tritici.* — Can. Journ. Res. C. **21,** 205—210, 1943.
20. — — Variation and the inheritance of certain characters in rust fungi. — Cold Spring harbor Symposia on Quant. Biol. **11,** 85—93, 1943 ?.
21. Levine, M. N., Cotter, R. U. and Stakman, E. C.: The production of an apparently new variety of *Puccinia graminis* by hybridization on barberry. — Phytopathology **24,** 13—14, 1934.
22. — — — — A synthetic production of *Puccinia graminis hordei.* — Phytopathology **21,** 107, 1931.
23. Newton, M. and Johnson, T.: Variation and hybridization in *Puccinia graminis.* — Proc. 3. Int. Congr. Microbiol. p. 544, New York 1939.
24. — — — — Production of uredia and telia on *Puccinia graminis* on Berberis vulgaris. — Nature **130,** 800, 1939.
25. — — — — A mutation for pathogenecity in *Puccinia graminis tritici.* — Can. Journ. Res. C. **17,** 297—299, 1939.
26. — — — — Physiologic spezialisation of oat stem rust in Canada. — Can. Journ. Res. C. **22,** 201—216, 1944.
27. — — — — Physiologic races of *Puccinia graminis tritici* in Canada 1919—1944. — Can. Journ. Res. C. **24,** 26—38, 1946.
28. Murphy, H. C : Physiologic spezialisation in *Puccinia coronata avenae.* — U.S. Dept. Agric. Techn. Bull. **433** (1935).
29. Roberts, F. M.: The determination of physiologic forms of *Puccinia triticina* Eriks. in England and Wales. — Ann. appl. Biol. **23,** 271—301, 1936.

30. Roemer, Th., Fuchs, W. H., Isenbeck, K.: Die Schaffung krankheitswiderstandsfähiger Rassen der Kulturpflanzen. Berlin 1938.
31. Stakman, E. C., Levine, M. N., Cotter, R. U. and Hines, L.: Relation of barberry to the origin and persistence of physiologic forms of *Puccinia graminis*. — Journ. Agr. Res. **48,** 953—969, 1934.
32. Waterhouse, W. L.: On the production in Australia of two new physiologic forms of leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Eriks. — Proc. Linn. Soc. N.S.W. **57,** 92—94, 1932.
33. — — On the occurrence of a new physiologic form of wheat stem rust in New South Wales. — Proc. Linn. Soc. N. S. W. **60,** 71—73, 1935.
34. — — and Watson, I. A.: Further determination of specialisation in flax-rust, *Melampsora lini* (Pers.) Lev. — Proc. Linn. Journ. Roy. Soc. N. S. W. **77,** 138—144, 1944.
35. Jonston, C. O. An aberrant physiologic form of *Puccinia triticina* Eriks. — Phytopathology. **20,** 609—620, 1920.

Untersuchungen über die Ophiobolose-Resistenz eines deutschen Weizensortiments

Von A. Gerhard Winter.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.)

Mit 2 Abbildungen.

Wie die Untersuchungen von Kirby (1922, 1925), Padwick und Henry (1933), Russell (1934), Müller-Kögler (1938), Winter (1939), Turner (1939) und Garrett (1941) erkennen lassen, wird die Mehrzahl der Gramineen von *Ophiobolus graminis* in unterschiedlichem Ausmaß befallen. Auch eine ganze Anzahl dikotyler Pflanzen wird von dem Pilz parasitierend (Müller-Kögler 1938) oder mykorrhizoid (Winter 1948) besiedelt. Bei der Polyvorie des Pilzes muß es daher fast aussichtslos erscheinen, in Weizensortimenten größere Resistenzunterschiede oder gar völlig resistente Sorten zu finden. Garrett (1942) kommt daher auf Grund der Untersuchungen von Pridham (1919), Kirby (1922, 1925), Russell (1934) und der Prüfung der Division of Plant Industry Australian C.S.I.R. (Anonymus 1933) zu der Feststellung, daß von den untersuchten Sorten, die auf 8 Unterarten des Weizens verteilt waren, „not one has shown sufficient promise of resistance to justify further selection and breeding work".

Dennoch finden sich in der Literatur zahlreiche Hinweise auf erhebliche Resistenzunterschiede.

So beobachtete Pridham (1919) bei der Untersuchung von 81 Sorten, daß der Anteil schwer infizierter Pflanzen von 1 bis 33,7% schwankte. Pridham hält die frühreifenden Sorten für die widerstandsfähigsten, während Waters (1920) gerade diese als die empfindlichsten anspricht. Ebenso leiden nach Foex (1919) frühreifende Sorten weniger, da sie dem Pilz „entwachsen" (Befallsresistenz Gäumann 1945).

Die exaktesten Versuche verdanken wir Kirby (1922, 1925). Die Ergebnisse seiner ersten Prüfungen (1922) faßt Kirby (1925, S. 12) wie folgt zusammen: „These tests showed that common, or vulgare, wheats exhibit about the same degree of susceptibility whether they are of spring or winter habit, soft or hard, and red or white. Of the various kinds of wheat the durum and poulard wheats were all heavily infected, and these are probably the most susceptible varieties. The club, emmer, and common wheats varied in their degree of infection from heavy to moderate, and were more resistant than the durum and poulard wheats. The Polish and spelt wheats were only moderately infected, and these are apparently more resistant than the common type. Einkorn seems to be the most resistant, since it was only slightly infected."

Später prüfte Kirby (1925) einige Winterweizen, die im Staat New York angebaut werden, im Feldversuch in dreifacher Wiederholung in zwei auf-

einander folgenden Jahren. Es zeigten sich eindeutige Differenzen in der Resistenz der Sorten bei völliger Übereinstimmung der Resultate in den parallelen Parzellen und beiden Jahren. Die Unterschiede traten jedoch erst dann hervor,

Abb. 1. Infektionsversuch mit *Ophiobolus graminis* in Sand. 14 Tage nach Aussaat. Links Nr. 4, Heines IV Winterweizen, rechts Nr. 19, Ebersbacher Weißweizen, beide schon schwer geschädigt mit bleichen eingerollten Blättern. In der Mitte Nr. 7, Rimpaus Braunweizen, mit dem Habitus normaler, nicht infizierter Pflanzen.

Abb. 2. Infektionsversuch mit *Ophiobolus graminis* in einem Gartenerde-Sand-Gemisch (1 : 3). 5½ Monate nach Aussaat. Es ist eine Verschiebung der Resistenz gegenüber dem Versuch in Sand eingetreten. Links Nr. 4, Heines IV Winterweizen, ganz gesund ohne Verfärbungen an den kräftigen, reichverzweigten Wurzeln. In der Mitte Nr. 7, Rimpaus Braunweizen, mit deutlicher Wurzelbräunung und schwächer entwickelten Wurzeln und oberirdischen Organen. Rechts Nr. 19, Ebersbacher Weißweizen, mit schwerer Schädigung der kaum verzweigten Wurzeln, starker Bräunung der Halmbasen und schwächlichem Wuchs.

wenn man nicht die Zahl der Pflanzen, die sich der Infektion entziehen konnten, sondern den Ertrag feststellte, der trotz der zumeist 100%igen Infektion erzielt wurde. Er schwankt zwischen 30,0 und 135,4 g je 100 Pflanzen. Alle an Resistenz überragte Red Winter Speltz und White Beardless Speltz. Als besonders resistent erwiesen sich ferner die Sorten Forward, Dawson, Red Wave, Golden Cross × New Columbia und Black Winter Emmer. Am anfälligsten waren Cosgrowe, P 1068 Kanred, P 1066 Kanred und Kanred Ks 2401.

Im Freiland wird aber eine geringe Resistenzerhöhung häufig genügen, um dem Weizen über die kritischen Wochen vor der Ernte hinwegzuhelfen. Für den Ausgang der Kraftprobe zwischen Wirt und Parasit ist entscheidend, wann der Pilz von der zumeist entfernter liegenden Infektionsstelle aus die Halmbasis erreicht und dort zentral Kronenwurzeln und Halm zerstört (Winter 1940). Wann das geschieht, wird durch die Schnelligkeit entschieden, mit der der Pilz entlang der Wurzel bis zur Halmbasis vordringt. Gelingt es, diese Geschwindigkeit durch Kulturmaßnahmen oder Anbau resistenter Sorten etwas herabzudrücken, so kann alles gewonnen sein. Das Getreide reift aus, bevor die Halmbasis erreicht ist. Besonders aussichtsreich erscheint daher der Anbau widerstandsfähigerer Sorten in Deutschland, da es sich hier bei zumeist gesunder Fruchtfolge um schwächere, erst kurz vor der Ernte in das kritische Stadium eintretende Infekte handelt. Höhere Ansprüche an die Resistenz werden aber in ausgesprochenen Weizenländern wie Nordamerika oder Australien mit ihren durch forcierten Weizenanbau schwer verseuchten Böden gestellt werden müssen.

Es erschien daher lohnend, ein deutsches Weizensortiment (soweit die deutschen Sorten in den Jahren 1946 und 1947 greifbar waren) auf die Resistenz, und zwar zunächst die Geschwindigkeit des Laufhyphenwachstums an den Wurzeln, zu prüfen, da sie ja als wesentlicher Faktor praktischer Widerstandsfähigkeit erscheint. Deutliche Unterschiede waren vor allem bei günstigen Bedingungen für die Laufhyphenentwicklung zu erwarten, da

Tabelle I

Wachstum der Laufhyphen in mm bzw. makroskopische Beurteilung des Befalls an der Halmbasis.

Sorte	Versuch I Dauer 14 Tage		Versuch II Dauer 10 Tage		Dauer 19 Tage	
	mm	Halmbasis	mm	Halmbasis	mm	Halmbasis
1. Salzmünder Standard . .	52	m	31	schw,	90	st
2. Rimpaus Bastard II . . .	49	m	39	st	90	st
3. Heines II	45	m	41	m	90	st
4. Heines IV W.-Weizen . .	47	st	35	st	90	st
5. Svalöfs Kronenweizen . .	51	m	34	schw	90	m
6. Ermisch's Frühreifer . .	53	m	34	schw	90	st
7. Rimpaus Braunweizen . .	34	g	30	g	53	schw
8. Strubes Dickkopf II . . .	50	st	36	m	90	m
9. Peragis Winterweizen. . .	51	st	40	st	90	st
10. Heines Koga S.-Weizen . .	47	st	41	st	90	st
11. Strubes General v. Stocken	53	st	32	m	90	st
12. Strubes Frühweizen . . .	49	st	35	st	90	st
13. Mahndorfer Tempo. . . .	49	m	38	st	90	m
14. Schreibers Sturm	50	m	32	m	90	m
15. Derenburger Silber. . . .	50	m	38	schw	90	m
16. Criewener 192	45	m	27	m	90	st
17. Rimpaus Langensteiner S.-Weizen	45	m	31	m	90	st
18. Strubes Schlanstedter . . S.-Weizen	42	m	31	m	90	m
19. Ebersbacher Weißweizen .	50	m	34	st	90	st
20. Carsten V.	—	—	37	m	90	st

g = gesund, schw = schwacher Befall, m = mittlerer Befall, st = starker Befall.

unter diesen Umständen die Resistenz der Wirtspflanze zum begrenzenden Faktor wird. Die ersten Versuche wurden daher in Sand, der bekanntlich extrem günstige Infektionsbedingungen bietet (Garrett 1936, Winter 1939), durchgeführt. Weizenkeimlinge wurden nach der Methode von Garrett (1936) durch Auflegen der Samen auf *Ophiobolus*-durchwachsene Agarstückchen infiziert und das Wachstum auf der Wurzeloberfläche in Form der dunklen Laufhyphen nach 10—14 Tagen an je 100 bis 150 Wurzeln gemessen (vergl. Tab. 1). Die Versuche wurden mit einem Einsporenstamm aus der Kölner Bucht durchgeführt. Es wäre denkbar, daß Biotypen bei *Ophiobolus graminis* bestehen, und andere Herkünfte daher abweichende Resistenzverhältnisse zeigen.

Die hier durchgeführte Numerierung der Weizensorten wird der Übersicht und Kürze halber im ganzen Text beibehalten.

Es bestehen also deutliche Unterschiede bezüglich der Laufhyphenentwicklung. Doch muß zunächst entschieden werden, wieweit sie als signifikant zu betrachten sind.

Die Ergebnisse von Versuch I und Versuch II stimmen anscheinend nicht überein. So lautet die Reihenfolge der Weizensorten (vgl. die Numerierung in Taballe I) mit steigendem Hyphenwachstum in

Versuch II: Nr. 16, 7, 18, 17, 1, 14, 11, 5, 19, 6, 12, 4, 8, 20, 15, 13, 2, 9, 3, 10; aber in
Versuch I: Nr. 7, 18, 16, 17, 3, 4, 10, 12, 13, 2, 14, 15, 19, 8, 5, 9, 1, 6, 11.

Nur das schwache Wachstum der Laufhyphen bei den Sorten 7, 16, 17, 18 tritt in beiden Versuchsserien deutlich hervor. Von diesen 4 Sorten erweist sich Rimpaus Braunweizen (Nr. 7) in beiden Versuchen als der widerstandsfähigste. Das tritt auch bei Bonitierung nach der Befallsstärke der Halmbasis klar hervor. Nr. 7 ist in beiden Versuchsserien die Sorte ohne Symptome an der Halmbasis nach 10 bzw. 14 Tagen. Erst nach einer Versuchsdauer von 19 Tagen sind Schwärzungen mittlerer Stärke zu erkennen. Besonders klar tritt aber die relativ hohe Widerstandsfähigkeit von Rimpaus Braunweizen in der 2. Auswertung (an Hand der Laufhyphenentwicklung) des Versuchs Nr. II nach 19 Tagen hervor. Während alle anderen Sorten bis zur Wurzelspitze bewachsen sind, und somit die Länge der Wurzeln über das Laufhyphenwachstum entscheidet (daher < 90 mm), zeigt Nr. 7 nur ein Wachstum von 53 mm im Mittel.

Wie die Verschiebung der an dem Laufhyphenwachstum gemessenen Sortenresistenz zustande kommt, sucht die Tabelle II näher zu begründen. Die Differenz zwischen dem geringsten und höchsten Wert für die Laufhyphenentwicklung (sie beträgt 14 bzw. 19 mm) ist in 4 gleiche Abschnitte von je 3,5 bzw. 4,5 mm eingeteilt. So entstehen 4 Gruppen mit verschiedenem Laufhyphenwachstum. Nunmehr zeigt sich klar, wie bei längerer Versuchsdauer die Unterschiede verwischen, weil immer mehr Sorten zur Spitzengruppe aufschließen.

Nach 19 Tagen erweisen sich schließlich alle Sorten mit Ausnahme der Nr. 7 nach Maßgabe der Laufhyphenentwicklung als gleich anfällig, weil sie bis zur Wurzelspitze bewachsen sind.

Wie dieses „Aufholen" der resistenteren Sorten zu erklären ist, bleibt unsicher. Doch ist zu vermuten, daß die anfälligeren Wurzeln rasch abgetötet werden, sodaß die Entwicklungsbedingungen für die Laufhyphen sich ver-

Tabelle II

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
Versuch I Dauer 14 Tage	34—38,5 mm Nr. 7	38,5—43 mm Nr. 18	43,0—47,5 mm Nr. 3, 4, 10, 16, 17	47,5—53 mm Nr. 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 19
Versuch II Dauer 10 Tage	27—30,5 mm Nr. 7,16	30,5—34 mm Nr. 1, 5, 6, 11, 14, 17, 18, 19	34—37,5 mm Nr. 4, 8, 12, 15, 20	37,5—41 mm Nr. 2, 3, 9, 13, 10

schlechtern. Nach 3—4 Wochen sind die Pflanzen mit Ausnahme von Rimpaus Braunweizen nämlich restlos abgestorben.

Das gleiche Bild zeigt sich bei der Bonitierung nach dem Befall der Halmbasis. Nach 10 Tagen ist die Gruppe mit schwachem Befall in 4 Fällen aufgetreten, nach 14 Tagen fehlt sie ganz. Umgekehrt steigt die Anzahl der Sorten mit sehr starkem Befall mit zunehmender Versuchsdauer an.

Die Übereinstimmung der makroskopischen Bonitierung mit der nach Maßgabe des Laufhyphenwachstums erfolgten Einordnung in 4 Gruppen ist mit Rücksicht auf die willkürliche Einteilung der Laufhyphenentwicklung und die Unsicherheit der Befallsschätzung überraschend gut. Es ist wichtig, sich dieser Übereinstimmung zwischen beiden Bonitierungsverfahren zu versichern, da in den gleich aufzuführenden Versuchen nur eine makroskopische Beurteilung der Befallsstärke erfolgte. Auch schon früher wurde nachgewiesen, daß die makroskopisch geschätzte Befallsstärke der Halmbasis und das Laufhyphenwachstum parallel gehen (Winter 1939 S. 523).

Nun entspricht einem Laufhyphenwachstum von 53 mm bei „Weizen" (Winter 1939) unter gleichen Bedingungen für „Gerste" ein Vordringen des Pilzes über 40 und bei „Roggen" über 24 mm. Danach reichen also die hier untersuchten widerstandsfähigen Sorten an die Resistenz der von Winter (1939) untersuchten Gerste heran.

Man könnte nach diesen Ergebnissen also geneigt sein, Rimpaus Braunweizen in seiner Resistenz allen anderen Sorten voranzustellen. Da nun aber im Freiland der Angriff des Pilzes erst in späteren Entwicklungsstadien gefährlich wird, schien es angebracht, die Infektionsbedingungen so zu gestalten, daß auch die Resistenz älterer Pflanzen überprüft werden konnte. Entweder werden zu diesem Zweck die Pflanzen erst in einem älteren Entwicklungsstadium infiziert, oder man setzt in Anlehnung an die natürlichen Verhältnisse die Infektionskraft des Pilzes so weit herab, daß sie seinem Angriff nicht schon im Jugendstadium erliegen. Es wurden daher die Infektionsmöglichkeiten für den Pilz durch Zugabe von Gartenerde zum Sand (1 : 3) soweit abgeschwächt (vgl. Winter 1939), daß die Pflanzen die Jugendinfektion überstanden, Sekundärwurzeln bilden und sich so mehrere Monate lang entwickeln konnten. 5½ Monate nach der Infektion, die wiederum durch Unterlegen von Agarscheibchen unter den Samen erfolgte, waren die Wurzeln der folgenden Sorten in gutem Zustand, d. h. sie zeigten makroskopisch keine oder nur lokal schwache Verfärbungen:

Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15.

Als mittelstark befallen, d. h. mit leichter Bräunung der Wurzeln, erwiesen sich die Sorten:

Nr. 8, 16 und 9.

Stark befallen waren dagegen die Sorten:

Nr. 10, 17, 18 (ohne Perithecien) und
Nr. 7, 12, 19, 20 (mit Perithecien).

Es ist also eine völlige Verschiebung der relativen Resistenz eingetreten. Im Jugendstadium stark anfällige Sorten wie z. B. Nr. 1, 2, 4, 13, 14, 15, erweisen sich nunmehr (vgl. Nr. 4 auf Abb. 1 und 2) als weitgehend resistent. Umgekehrt gehört die im Jugendstadium so besonders resistente, ja weitaus widerstandsfähigste Sorte, Rimpaus Braunweizen, nunmehr zu den besonders in Mitleidenschaft gezogenen Herkünften (vgl. Nr. 7 in Abb. 1 und 2). Besonders gut veranschaulichen Abbildung 1 und 2 diesen Zusammenhang. Die Sorten sind auf beiden Abbildungen in gleicher Weise angeordnet. Abbildung 1, die einen Infektionsversuch in Sand nach etwa 14-tägiger Versuchsdauer zeigt, läßt deutlich erkennen, daß die Blätter der Sorten 4 und 19 infolge des starken *Ophiobolus*-Befalls schmal (gerollt) und blaß sind. Dagegen besitzt Nr. 7 (in der Mitte) noch gesunde, grüne Blattspreiten. Der Infektionsversuch im Gartenerde-Sandgemisch 1 : 3 zeigt dagegen (Abb. 2), wie gesund nunmehr sämtliche Wurzeln von Nr. 4, Heines IV Winterweizen, sind. Dagegen hat die im Jugendstadium so anfällige Nr. 7, Rimpaus Braunweizen, schwer gelitten. Nr. 19, Ebersbacher Weißweizen, erweist sich schließlich in beiden Fällen als stark anfällig.

Die Sorten Nr. 10, 17 und 18 müssen bei diesen Vergleichen gesondert betrachtet werden, da sie als Sommerweizen zur Zeit der Bonitierung schon abgereift waren.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß der Befall bei sämtlichen untersuchten Pflanzen einer Sorte so einheitlich war, daß an der Zuverlässigkeit der Ergebnisse kein Zweifel bestehen kann. Auch die Abbildung 2, die sämtliche Pflanzen der jeweiligen Versuchssorte zeigt, erweist das einheitliche Verhalten jeder Herkunft mit wünschenswerter Deutlichkeit.

Es ist nicht ohne weiteres zu entscheiden, ob es sich hier um eine Änderung der Ausbreitungsresistenz durch eine andere Zusammensetzung der Zellwände oder um Verschiebungen in der Immunitätshöhe der Zellen (Gäumann 1946), etwa in Form einer erhöhten Bereitschaft zur Bildung der die *Ophiobolus*-Hyphen abkapselnden Zellwandzapfen (Fellows 1928) handelt. Änderungen in der Widerstandsfähigkeit gegen pilzliche Infektionen mit zunehmendem Alter in positivem oder negativem Sinn sind so überaus häufig, daß sie hier nicht im einzelnen angeführt zu werden brauchen (vgl. Gäumann 1946, S. 433—448). Neuartig ist aber, daß hier diese Verschiebungen gegenüber dem gleichen Parasiten bei verschiedenen Varietäten derselben Species in gegensinniger Weise vor sich geht.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß solche Resistenzverschiebungen mit weiterer Annäherung des Weizens an den Reifezustand anhalten (vgl. die hohe Anfälligkeit der abgereiften Sommerweizen Nr. 10, 17, 18) und schließlich generell zu einer verminderten Widerstandsfähigkeit führen, die dann zu dem so häufigen Absterben kurz nach der Blüte führt. Es dürfen daher endgültige Folgerungen über die praktische Resistenz des untersuchten Sortiments nur nach Ausdehnung der Versuche über eine volle Vegetationsperiode gezogen werden. Da künstliche Infektionen im Freiland infolge des

Eingreifens antibiotischer Vorgänge in der Regel fehlschlagen, muß bei diesen z. Zt. laufenden Untersuchungen auf den Gefäßversuch mit bestimmten, die Infektion sichernden Bodengemischen zurückgegriffen werden.

Beiläufig sei noch erwähnt, daß es nach Ansicht des Verfassers nicht unwahrscheinlich ist, daß diese Resistenzverschiebungen mit Vorgängen in der Rhizosphäre, also mit Prozessen außerhalb des Wirtskörpers zusammenhängen. Es ist an anderer Stelle (Winter 1949, 1950) ausführlich belegt, daß die wurzelnahe Zone maßgeblich die Lauthyphenentwicklung bestimmt und dabei in ihren Verhältnissen vom übrigen Boden grundlegend abweicht. Eigene Erfahrungen und die Beobachtungen von Eaton und Rigler (1946) über den Befall von Mais durch *Phymatotrichum omnivorum* lassen es als sehr wohl möglich erscheinen, daß Unterschiede in der Rhizosphären-Flora jüngerer und älterer Pflanzen solche ontogenetischen Resistenzverschiebungen auslösen.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung von 20 deutschen Weizensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen einen Einsporen-Stamm von *Ophiobolus graminis* im Gefäßversuch ergibt deutliche Resistenzunterschiede. Es werden starke ontogenetische Resistenzverschiebungen im positiven oder negativen Sinn beobachtet, sodaß die relative Widerstandsfähigkeit der Sorten vor allem vom Alter der Pflanzen abhängt.

Im Jugendstadium ist Rimpaus Braunweizen weitaus am widerstandsfähigsten.

Bei voller Entwicklung sind dagegen besonders resistent Salzmünder Standard, Rimpaus Bastard II, Heines II, Heines IV Winterweizen, Svalöfs Kronenweizen, Ermischs Frühreifer, Strubes General von Stocken, Mahndorfer Tempo, Schreibers Sturm. Sehr anfällig sind dagegen im späten Entwicklungsstadium: Rimpaus Braunweizen, Strubes Frühweizen, Ebersbacher Weißweizen und Carsten V.

Infolge dieser Resistenzverschiebungen können endgültige Folgerungen über die praktische Widerstandsfähigkeit der Sorten nur nach Ausdehnung der Versuche über eine volle Vegetationsperiode gezogen werden.

Schrifttum.

Anonymus: Rep. Conn. sci. industr. Res. Austr. (1932—1933) S. 21. Zit. nach Garrett (1942) s. u.

Eaton, F. M. and Rigler, N. E.: Influence of carbohydrate levels and root-surface microfloras on *Phymatotrichum*-root-rot in cotton and maize plants. — Journ. Agric. Res. **72,** 137—161, 1946.

Fellows, H.: Some Chemical and morphological phenomena attending infection of the wheat plant by *Ophiobolus graminis*. — Journ. Agric. Res. **37,** 647, 1928.

Foex, E.: Sur le piétin du blé. — Acad. Agr. France. Compt. rend. **5,** 543—548, 1919.

Garrett, S. D.: Soil conditions and the take-all disease of wheat. — Ann. appl. Biol. **23,** 667—699, 1936.

— — Soil conditions and the take-all disease of wheat. VII. Survival of *Ophiobolus graminis* on the roots of different grasses. — Ann. appl. Biol. **28,** 325—332, 1941.

— — The take-all disease of cereals. Imperial bureau of soil science. — Techn. communication No. 41, 1942.

Gäumann, E.: Pflanzliche Infektionslehre. — Basel 1946.

Kirby, R. S.: The take-all disease of cereals and grasses. — Phytopathology, **12,** 66—88, 1922.

— — The take-all disease of cereals and grasses caused by *Ophiobolus cariceti*: (B. and Br.) Saccardo. — Cornell University Agric. Exp. Station, No. 88.

Müller-Kögler, E.: Untersuchungen über die Schwarzbeinigkeit des Getreides und den Wirtspflanzenkreis ihres Erregers. — Arb. Biol. Reichsanst. **22,** 271—319, 1938.
Padwick, G. W. and Henry, A. W.: The relation of species of Agropyron and certain other grasses to the foot-root problem of wheat in Alberta. — Can. Journ. Res. 8, 349, 1933.
Pridham, I. T.: Take-all, the wheat-growers worst ennemy. — Agr. gaz. New South Wales **30,** 77—79, 1919.
Russell, R. C.: Studies of take-all and its causal organism. *Ophiobolus graminis.* — Sacc. Dom. of Canada, Dep. of Agric. — Bull. No. 170, N. S.
Turner, E. M.: Ph. D. Thesis Univ. London. — Zit. n. Garrett, 1942.
Waters, R.: Take-all disease in wheat. — New Zealand Journ. Agric. **20,** 137—143, 1920.
Winter, A. G.: Der Einfluß der physikalischen Bodenstruktur auf den Infektionsverlauf bei der Ophiobolose des Weizens. — Ztschr. Pflanzenkr. **49,** 513, 1939.
— — Weitere Untersuchungen über den Einfluß der Bodenstruktur auf die Infektion des Weizens durch *Ophiobolus graminis.* — Zentralbl. Bakt. II, **101,** 364, 1940.
— — Untersuchungen über die Ökologie und den Massenwechsel bodenbewohnender mikroskopischer Pilze. I: Die Bedeutung organischer Nährstoffe für die Entwicklung von *Ophiobolus graminis* in der Rhizosphäre und im freien Boden. — Archiv f. Mikrobiologie, im Druck, 1950.
— — Untersuchungen über die Beziehungen zwischen *Ophiobolus graminis* und anderen Organismen mit Hilfe der Aufwuchsplattenmethode. — Archiv für Mikrobiologie, **14.** 240—270, 1949.

Der große braune Rüsselkäfer (Hylobius abietis L.), ein Vorratsschädling?

Von H. Mieller.

(Aus dem Staatsinstitut für Angewandte Botanik, Pflanzenschutzamt, Hamburg. — Dir.: Prof. Dr. G. Bredemann.)

Mit 5 Abbildungen.

Im Oktober 1948 liefen aus zwei Hamburger Wohnbezirken Meldungen ein, wonach einige „ziemlich große Käfer" an eingelagerten Vorräten gefressen hatten. In dem einen Fall waren es Äpfel der Sorte „Der Wohlschmeckende", die auf der Seite des Kelches kleine, mehr oder minder rundliche, zumeist oberflächliche Fraßstellen aufwiesen (Abb. 1). Des weiteren war Befall an frischen, grünen Brechbohnen mit strichförmigen Fraßstellen beobachtet worden. Beide Schadbilder konnten ferner an einem Stück Cellophan, das zum Verschließen eines Vorratsglases verwandt worden war, festgestellt werden (s. Abb. 2 und 3).

Bei der zweiten Meldung handelte es sich ebenfalls um Fraß an Äpfeln, und zwar um die Sorte „Schöner von Boskoop". Auch hier waren die beschädigten Stellen von fast gleicher Form und Größe wie im erstgenannten Falle.

Bei Besichtigung an Ort und Stelle ergab sich, daß es sich bei dem in Frage kommenden Käfer um *Hylobius abietis* L. handelt, der an Nadelhölzern, besonders an Fichte und Kiefer, außerordentlich schädlich wird.

Im ersteren Falle befanden sich die Vorräte in einem Kellerraum, in dem der Besitzer im Juli 1948 Torf aus dem Bezirk Hamburg-Billstedt (Boberg) für Feuerungszwecke eingefahren hatte. Im andern Falle war Kiefernholz, das aus Holm-Seppensen, Kreis Harburg, stammte, ebenfalls bereits vor Monaten für Heizzwecke in einem Bodenraum eingelagert worden. Da das Vorkommen der Käfer beidemal vor Beschaffung der Brennmaterialien nicht beobachtet worden war, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß sie durch den Transport mit eingeschleppt worden waren. Da nicht einwandfrei feststand, daß die vorgefundenen Fraßstellen an den Vorräten von *H. abietis* L. herrührten, wurden folgende Versuche angesetzt:

Versuche I und II: 1 Apfel (Echt Altenländer Pfannkuchen)[1])
1 „ (Landsberger Renette)[2])
1 Birne (Clairgeaus Butterbirne)[3])
Versuch III: 1 Apfel (Echt Altenländer Pfannkuchen)[1])
1 „ (Landsberger Renette)[2])
1 Birne (Clairgeaus Butterbirne)[3])
6 Zweigteile von *Picea excelsa Lk.* (Länge je 5—7 cm)
Versuch IV: Zweigteile von *Picea excelsa Lk.*

Die Versuche konnten nur mit je einem *H. abietis L.* besetzt werden, da nicht mehr Käfer zur Verfügung standen. Die Versuchsdauer betrug 24 Tage, die Versuchstemperatur 17—18 ° C. Insgesamt wurden 9 Kontrollen durchgeführt.

Wie aus Tab. I hervorgeht, wurden im Versuch I die Äpfel und auch die Birne befressen, letztere sogar noch, nachdem sie bereits faulig geworden war. In den Versuchen II und III waren die beiden Apfelsorten bis zum Versuchsende ohne Befund. Dagegen konnte an Clairgeaus Butterbirne wiederum ziemlich starker Fraß festgestellt werden. Während die Fraßstellen beim „Echt Altenländer Pfannkuchen" und bei der „Landsberger Renette" (Versuch I) aus mehr oder minder rundlichen bis ovalen, erbsen- bis bohnengroßen, z. T. halbmondförmigen, meist in der Nähe des Kelches befindlichen, nicht tiefgreifenden Schadstellen bestanden, waren die Birnen in diesen Versuchen bei fast gleichem Schadbild bereits in den ersten Tagen an allen Teilen der Oberfläche erheblich und unter starker Verletzung des Fruchtfleisches befressen (s. Abb. 4 und 5). Wieder konnten noch neue Fraßstellen an der Birne festgestellt werden, nachdem sie bereits faul und gärig war. Im Gegensatz hierzu wurden die Äpfel des Versuches I mit Beginn der Fäulnis nicht mehr befressen.

Tabelle 1.

Versuchsobjekt	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Versuch I Kontrolltage									
Echt Altenländer Pfannkuchen	—	—	+	+	—	+	+	o	o
Landsberger Renette	—	+	—	—	—	+	o	o	o
Clairgeaus Butterbirne	+	+	+	+	o	o	×	o	o
Versuch II Kontrolltage									
Echt Altenländer Pfannkuchen	—	—	—	—	—	—			
Landsberger Renette	—	—	—						
Clairgeaus Butterbirne	+	+	+	+	o	×	×	o	o
Versuch III Kontrolltage									
Echt Altenländer Pfannkuchen	—								
Landsberger Renette	—	—	—	—	—	—	—	—	
Clairgeaus Butterbirne	+	+	+	+	o	o	o	o	o
6 Zweige von *Picea excelsa* Lk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Versuch IV Kontrolltage									
Zweige von *Picea excelsa* Lk.	+	+	+	+	+	+	+		

Zeichenerklärung: — = kein Fraß
\+ = Fraß
o = Frucht faul, kein Fraß
× = Frucht faul, Fraß.

[1]) Pflückzeit: Ende Oktober, Reife: Dezember bis April, Gewicht: etwa 115—125 g.
[2]) „ Mitte Oktober, Reife: November bis Januar, Gewicht: etwa 105—110 g.
[3]) „ Anfang Oktober, Reife: Oktober bis November, Gewicht: etwa 135—150 g.

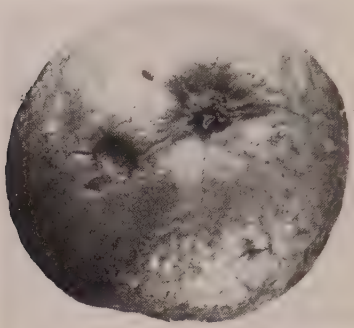

Abb. 1. Fraßstellen von *Hylobius abietis* L, an einem Apfel, $^1/_2$ nat. Größe.

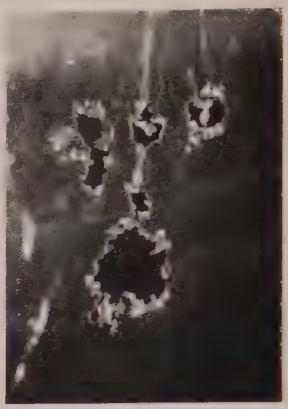

Abb. 2. Rundlicher Lochfraß an einem Stück Cellophan, $^4/_1$ nat. Größe.

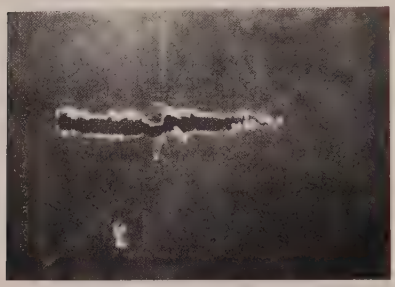

Abb. 3. Strichförmiger Lochfraß an einem Stück Cellophan, $^2/_1$ nat. Größe.

Abb. 4. Fraßstelle von *H. abietis* L. an einer Birne, stark vergrößert.

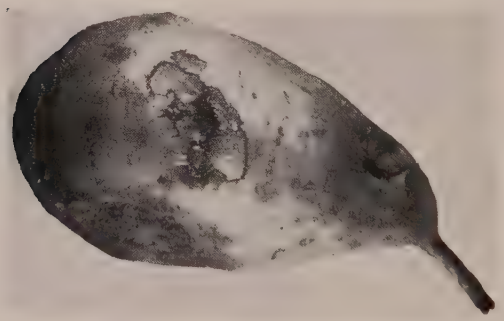

Abb. 5. Birne mit mehreren benachbarten, tiefgreifenden Fraßstellen, $^1/_2$ nat. Gr.

Die Käfer hielten sich meist in unmittelbarer Nähe der Versuchsobjekte auf; einige Male wurden sie auch direkt auf den Früchten sitzend angetroffen.

Es ergibt sich, daß die Birnen im Vergleich zu den dargebotenen Äpfeln relativ gern befressen wurden. Interessanterweise vermochte die im Versuch III zur Verfügung stehende natürliche Nahrung nicht, den Käfer vom Fraß an der Birne abzuhalten. Während die Birne wiederum erhebliche Fraßstellen aufwies, konnte an den *Picea*-Zweigen keine Spur von Fraß festgestellt werden. Im Gegensatz zu Versuch I hörte im Versuch III der Fraß an der Birnenfrucht jedoch auf, sobald sie faul zu werden begann. Daß die natürliche Nahrung dem Tier zusagte, wenn nichts weiter zur Verfügung stand, beweist Versuch IV, in dem die Zweigteile von *Picea excelsa* Lk. sehr stark befressen wurden und stellenweise wie geschält aussahen. Es scheint somit erwiesen, daß *H. abietis* L. sich unter bestimmten Umständen als Vorratsschädling betätigen kann.

Beitrag zur Frage Insektizide und Bienen

Vergleichsversuch mit Gesarol- und Hexa-Stäubemittel.

Von E. Häfliger,
Wiss. Mitarbeiter der J. R. Geigy A.-G., Basel.

Mit 2 Abbildungen.

Präparate auf Basis von Dichlordiphenyltrichloräthan (Gesarol) und Hexachlorcyclohexan werden oft unter dem gemeinsamen Überbegriff „synthetische Insektizide" zusammengefaßt. Auch in Bezug auf die Bienen werden diese Präparate gerne über einen Leisten geschlagen, indem man verallgemeinernd von „synthetischen Insektiziden" spricht. Dies könnte den Eindruck erwecken, daß alle diese Präparate für Bienen gleich gefährlich seien.

Sucht man aber in der Literatur nach Unterlagen, Resultaten von Vergleichsversuchen, muß man feststellen, daß solche äußerst spärlich sind, und die wenigen Versuche sowie die bisherigen praktischen Erfahrungen sprechen eher dafür, daß sich die verschiedenen in Frage stehenden Produktengruppen im Verhalten gegenüber Bienen sogar stark unterscheiden.

Abb. 1. Versuchsstand: 4 Völker in Einzelhäuschen mit Meiers Bienenwaagen.

Im Lauf des Sommers 1948 hatten wir Gelegenheit, zusammen mit der Firma Bienen-Meier, Künten (Aargau), Vergleichsversuche mit Gesarol und einem Hexa-Stäubemittel durchzuführen.[1])

Es gibt verschiedene Verfahren, die Giftwirkung von Insektiziden auf Bienen zu prüfen: Laborversuche mit gefangenen Einzelbienen ermöglichen, Kontakt- und Fraßwirkung getrennt zu prüfen. Die Giftmenge kann exakt dosiert und der Vergiftungsvorgang zeitlich genau verfolgt werden. Für den Laborversuch muß aber die Einzelbiene aus dem Volksganzen herausgelöst werden; sie reagiert dann eventuell ganz anders als im sozialen Verbande des Volkes. — Das andere Extrem bildet der reine Praxis-Versuch, in dem die Auswirkungen von Behandlung der Bienenweide auf Bienenvölker untersucht werden. Diese Methode erlaubt jedoch nicht, vergleichende quantitative Angaben über die pro Biene oder Volk aufgenommene Giftmenge zu machen.

Für unsere Versuche wählten wir eine Methode, die es ermöglicht, mit ganzen Völkern zu arbeiten und trotzdem die Insektizidmengen zu dosieren: wir stäubten abgewogene Mengen der zu prüfenden Präparate direkt in die Völker, in die Bienenkasten.

[1]) Es ist uns eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle den Herren Meier bestens zu danken; sie stellten nicht nur die notwendigen Bienenvölker und Einrichtungen zur Verfügung, sondern standen uns auch jederzeit mit Rat und Tat bei.

Im Mai wurden mit 4 Schwesterköniginnen 4 gleich starke Kunstschwärme (je 2 kg Arbeiterinnen) gebildet. Diese wurden in Einzelhäuschen auf automatisch registrierende „Meiers Bienenwaagen" gestellt (Abb. 1). Hier konnten sie sich vorerst während Wochen eingewöhnen. Die Waagekurven in Abbildung 2 zeigen, daß die 4 Völker weitgehend gleichmäßig arbeiten, also ein ziemlich einheitliches Versuchsmaterial darstellen.

Am 18. Juni wurde die erste Bestäubung durchgeführt (Tab. I). Außer den zu vergleichenden Insektiziden wurde auch Talkpulver, ein inertes Trägermaterial verwendet, um festzustellen, ob eventuell schon eine Bestäubung mit einem „leeren" Pulver durch Aufregung, Putztätigkeit oder dergleichen eine spürbare Störung zur Folge hat. Das vierte Volk schließlich blieb während des ganzen Versuches unbehandelt.

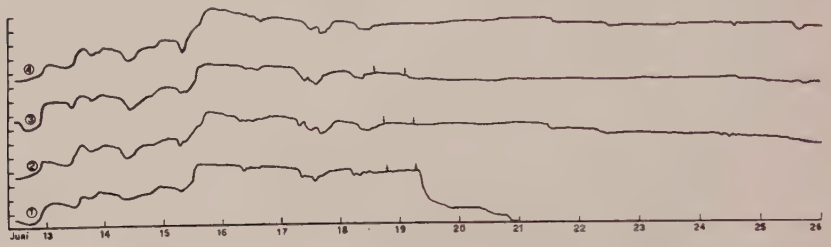

Abb. 2. Waagekurven der 4 Versuchsvölker vor und nach der Behandlung (ein Teilstrich der Ordinate entspricht 200 g).

Tabelle I. Übersicht über die verwendeten Mittel.

Volk Nr.	Behandlungsmittel	1. Behandlung Datum	1. Behandlung Menge	2. Behandlung Datum	2. Behandlung Menge	3. Behandlung Datum	3. Behandlung Menge
1	Hexa-Stäubemittel (5% Hexachlorcyclohexan)	18. 6. 17.00	1 g	19. 6. 06.30	2 g	—	—
2	Talk-Pulver	do.	1 g	do.	2 g	28. 6. 15.00	5 g
3	Gesarol-Stäubemittel (5% Dichlordiphenyltrichloräthan)	do.	1 g	do.	2 g	28. 6. 15.00	5 g
4	Unbehandelte Kontrolle	—	—	—			

Die Präparate wurden mittels eines Lang-Welte-Zerstäubers aus dem Honigraum durch ein Drahtgitter, das an Stelle der Deckbrettchen den Brutraum abschloß, in die Wabengassen geblasen.

Anschließend an die erste Behandlung wurden folgende Beobachtungen gemacht. Auf dem Flugbrett und am Boden vor dem Stand wurden beim Volk 1

nach . . .	2	3	4	5	13	Stunden
	26	45	83	94	163	tote Bienen

gezählt. Die Völker 2 und 3 haben lediglich durch erhöhte Aktivität (Reinigung) reagiert (s. Tabelle II).

Tabelle II. Tote Bienen nach der ersten Behandlung.

1. Behandlung 18. Juni, 17.00	Völker 1	2	3	4
Abgang in 13 Stunden	163	2	1	1

Am 19. Juni 06.30—07.00 folgte die 2. Behandlung mit je 2 g der einzelnen Mittel. Auch diese Dosierung blieb für die Völker 2 und 3 ohne spürbare Folgen. Das Volk 1 dagegen hat sehr heftig reagiert (s. Tab. III).

Tabelle III. Tote Bienen vor den Völkern nach der 2. Behandlung.

2. Behandlung 19. Juni 06.30—07.00	Völker			
	1	2	3	4
07.00—08.30	55	3	—	—
08.30—12.00	595	1	1	3

Während sich bei den Völkern 2, 3 und 4 Ein- und Ausflug die Waage halten, überwiegt bei Volk 1 der Ausflug stark (Tab. IV). In den total 20 Minuten unserer Beobachtung sind beim Volk 1 192 Bienen ausgeflogen aber nur 18 zurückgekehrt. Allein während des Morgens müssen also hier einige Tausend Bienen im Freien umgekommen sein, und die in der gleichen Zeit vor dem Stand gezählten 650 toten (Tab. III) stellen nur einen kleinen Bruchteil dar.

Tabelle IV. Flugtätigkeit nach der 2. Behandlung.

	Völker			
	1	2	3	4
08.10—08.15				13/13
08.16—08.21			26/24	
08.25—08.30		20/20		
08.40—08.45	70(15)/11			
09.40—09.45	97(27)/7			
09.50—09.55		13/16		
10.00—10.05			16/13	
10.05—10.10				10/8
11.50—11.55	12(5)/0			
11.55—12.00	13(5)/0			
12.00—12.05			12/8	
12.05—12.10			26/16	
12.10—12.15				7/6
12.15—12.20				15/8
12.20—12.25		32/30		
12.25—12.30		39/32		

Die Zahlengruppen geben das Verhältnis von Aus- und Einflug während je 5 Minuten an. Bei den ausfliegenden Bienen ist außer der Totalzahl die Anzahl flugunfähiger Bienen, die vom Flugbrett heruntertorkelten, in Klammern angegeben.

In gleichem Sinne sprechen auch die Waagekurven (Abb. 2). Während bei den Völkern 2, 3 und 4 absolut nichts Abnormales zu beobachten ist, setzt beim Volk 1 ein rasches Absinken des Gewichtes ein, das auf einen starken Bienenverlust schließen läßt. Bis 12.00 Uhr dürften etwa 4000 Bienen verloren gegangen sein.

Die Völker 2, 3 und 4 haben sich auch im weiteren Verlauf des Versuches absolut normal verhalten. Während 2 Tagen nach der Behandlung wurden auf den Flugbrettchen nur 6, 7 beziehungsweise 8 tote Bienen gezählt.

Demgegenüber ging der Verlust beim Volk 1 (Hexa) rasch weiter; die Desorganisation wurde immer größer, sodaß schließlich das Flugloch von den toten Bienen verstopft wurde und die letzteren nicht mehr herausgeschleppt werden konnten. Am 19. 6. abends betrug die Stock-Temperatur noch 28°, am 20. 6. noch 20°; das Volk ist also innerhalb von 24 Stunden nach der 2. Behandlung restlos (einschl. Königin) eliminiert worden.

Die gleiche Dosierung, Konzentration und Applikation, die im Falle Hexa ein ganzes Volk zerstörte, hat im Falle Gesarol keine feststellbare Schädigung verursacht.

Auch im weiteren Verlauf des Versuches verhielt sich das Gesarol-Volk absolut normal. Infolge der einsetzenden Schlechtwetterperiode zeigen die Waagekurven (Abb. 2) der 3 überlebenden Völker in der folgenden Woche leicht fallende Tendenz. Der Gewichtsverlust beträgt bei

Volk 2. . . . . 350 g
„ 3. . . . . 240 g
„ 4. . . . . 130 g.

Das Volk 3 (Gesarol) hält sich in der Mitte zwischen dem unbehandelten und dem mit dem Leerpulver (Talk) behandelten Volk.

Damit ist unsere Versuchsfrage beantwortet: Hexapräparate sind für Bienen weit gefährlicher als Gesarol.

Nachdem die zwei Gesarol-Behandlungen keinen feststellbaren Einfluß auf die Bienenvölker hatten, wurde 10 Tage später eine dritte Bestäubung mit 5 g Gesarol bzw. Talk, also der 5fachen Anfangsdosis, vorgenommen, gewissermaßen als Belastungsprobe. Dadurch wurde der Bienenkasten von einer intensiven Gesarol-Wolke erfüllt, die sich nur langsam setzte. Auch darauf schienen die Bienen vorerst gar nicht zu reagieren. Die Flugtätigkeit blieb normal. Vier Stunden nach der Behandlung wurden die Völker 2 und 3 geöffnet. Auch dabei war kein abnormales oder verdächtiges Verhalten festzustellen. Erst am anderen Morgen zeigte sich beim Volk 3 eine Reaktion: Vor der Flugfront lagen 32 tote Bienen, im Volk herrschte Aufregung und die Flugtätigkeit war rege.

Während der Nacht war die Temperatur im Freien auf 6 ° C gefallen, sie stieg am Morgen nur langsam; um 9 Uhr wurden im Schatten 8 ° C gemessen. Der ganze Morgen war regnerisch und windig.

Die gesteigerte Flugtätigkeit wurde auch beim Volk 2 (Talk) festgestellt, was dafür spricht, daß die Bienen durch ihre Putzreflexe ins Freie getrieben wurden, wo sie dann vom schlechten Wetter überrascht wurden. In diesem Abschnitt wurde unser Versuch unnatürlich, da die Bienen normalerweise bei solch schlechtem Wetter nicht ausfliegen und daher auch nicht mit Spritzmitteln in Berührung kommen. Wir schlossen daher das Flugloch und versorgten das Volk mit Wasser, worauf sich die Aufregung allmählich legte, und keine weiteren Totenfälle mehr zu verzeichnen waren.

Während des ganzen Sommers waren bei den 3 Völkern Brut- und Sammeltätigkeit normal. Auch bei der Überwinterung hat sich keinerlei nachteilige Auswirkung der massiven Gesarolbehandlung gezeigt. Das Volk 3 hat sogar am wenigsten Bienen verloren (Tab. V).

Tabelle V. Überwinterung der Völker 2, 3 und 4.

Volk Nr.	Futterverbrauch vom 4. Dez.-18. Jan.	Tote Bienen bis 18. Jan.
2 (Talk)	430 g	492
3 (Gesarol)	620 g	34
4 —	520 g	71

Dadurch ist erwiesen, daß die Bienen bei Kontakt mit Gesarol relativ sehr hohe Dosen ertragen, und daß sich auch nachträglich keine Schädigungen geltend machen.

In Fütterungsversuchen konnten wir zudem nachweisen, daß Gesarol auch als Magengift von Bienen in unerwartet hohen Dosen ertragen wird; es ist bei dieser Applikationsart etwa 200mal weniger giftig als Hexa.[1])

Diese Resultate sind für die Praxis von Bedeutung.

Wenn auch die Regel, nicht in offene Blüten zu spritzen, zu Recht besteht, kommt es trotzdem immer wieder vor, daß in Einzelfällen blühende Bienenpflanzen behandelt werden, z. B. Raps bei der Bekämpfung des Rapsglanzkäfers, spätblühende Steinobstsorten bei der Bekämpfung der Pflaumensägewespe, Löwenzahn unter behandelten Obstbäumen z. B. bei der Maikäferbekämpfung, Ackerunkräuter bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers, usw. In all diesen Fällen ist es wichtig, ein Präparat wie Gesarol zu haben, das für Bienen relativ unschädlich ist.

[1]) Journ. Econ. Entom. **42,** 523—528.

Kleine Mitteilungen.

Eine Virose an Stachelbeeren (Ribes grossularia).

Im Jahre 1940 beschrieb Winter [1]) virusartige Erkrankungen an Johannisbeeren und Stachelbeeren, konnte aber die Übertragungsversuche infolge des Krieges nicht beenden. Der Verfasser hatte nun während des Krieges Gelegenheit, im holsteinischen Baumschulgebiet Stachelbeeren (Früheste Gelbe) aufzufinden, die Krankheitssymptome erkennen ließen, wie wir sie in der Regel nur bei Virusinfektionen kennen: Mosaik, Aderaufhellungen, Verkräuselungen, frühzeitiger Abwurf der Blätter an den absterbenden Triebspitzen und darauf folgendes Austreiben zahlreicher Knospen als Johannistrieb, das zu einem buschigen Wuchs führte. Zum Nachweis des Viruscharakters wurden kranke Zweige auf gesunde Pflanzen derselben Sorte gepfropft. Bereits in dem folgenden Sommer machte sich die Einwanderung des Virus in die gesunden Teile der gepfropften Pflanzen bemerkbar. Es waren an den jungen Trieben deutlich einige der oben beschriebenen Krankheitserscheinungen festzustellen, vor allem Mosaik und Aderaufhellungen. Diese Symptome traten regellos in verschiedenen Abständen von den Pfropfungen auf, da anscheinend eine gesetzmäßige Auswanderung des Virus zunächst in die Nachbarschaft und dann sukzessive in die von der Impfstelle entfernteren Teile der gesunden Pflanzen fehlte. Ein Absterben der Triebspitzen trat erst im 2. Jahr nach der Pfropfung auf. Der Viruscharakter dieser Krankheit dürfte damit erwiesen sein. Besonders ausgeprägte Ähnlichkeit hat diese Virose mit der von Winter (1940) bei Johannisbeeren beschriebenen Krankheit. Sie zeichnet sich durch das Absterben des terminalen Vegetationspunktes und das vorzeitige Austreiben der Achselknospen des Frühjahrstriebes als Johannistrieb aus. Eine Parallele zu der bei Johannisbeeren zu beobachtenden riesenblättrigen Starrtracht fehlte dagegen.

Der durch die Verkümmerung der Pflanzen auftretende Schaden ist beträchtlich. Entwicklung und Fruchtansatz lassen zu wünschen übrig. Das Absterben der Triebspitzen wirft die Pflanzen in ihrer Entwicklung zurück, Schnitt und Erzielung einer optimalen Wuchsform ist durch den buschigen Wuchs erschwert. Es ist darauf zu achten, daß Stecklinge nur von gesunden Mutterpflanzen entnommen werden. In dem hier beobachteten Falle erwiesen sich sämtliche Pflanzen der genannten Sorte in der betreffenden Baumschule als infiziert, weil anscheinend bei der Vermehrung von einer kranken Mutterpflanze ausgegangen war.

Winter (Bonn).

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Hilkenbäumer, Fr.: Zweckmäßige Arbeitsweise im Obstbau, Arbeitsmerkheft 2, Anzucht von Obstbäumen, einschließlich Veredlungsverfahren. — Verlag Neumann, Radebeul-Berlin. Preis DM 1.80.

Es ist außerordentlich zu begrüßen, wenn der Versuch unternommen wurde, die häufig komplizierten Arbeitsmethoden im Obstbau in Einzelvorgänge zu zerlegen und zeichnerisch festzuhalten, wie dies in dem vorliegenden Büchlein der Fall ist. Uns fehlt es im Gartenbau an ernsthaften Untersuchungen über Arbeitsmethoden und Arbeitstechnik. Man wird beim Durcharbeiten des Heftes erstaunt sein zu sehen, aus wie vielen Handgriffen sich der Arbeitsvorgang zur Anzucht eines Obstbaumes zusammensetzt. Die Zeichnungen sind technisch einwandfrei und instruktiv. Sie erfassen das Wesentliche, weil hinter dem Darsteller der Fachmann steht. Auch die Handwerkszeuge und Geräte sind gut ausgesucht und dargestellt. Wenige markante Sätze erklären jedes Bild. Es ist ein neuer, aber erfolgreicher Weg, der hier beschritten wurde,

[1]) Winter, A. G.: Virusartige Erkrankungen der Roten Johannisbeeren (*Ribes rubrum*). — Diese Zeitschr. **50**, 172—177, 1940.

und jeder Baumschulpraktiker, aber auch Liebhaber, wird an diesem Heftchen seine helle Freude haben. Ich wüßte nicht, was man dem werdenden Fachmann besser in die Hand geben könnte, zumal viele Arbeitsvorgänge in der Praxis nur wenig oder schlecht erklärt werden. Möhring (Friesdorf).

Braun, H.: Resistenzzüchtung und biologische Spezialisierung. — Agrarwissenschaft u. Agrarpolitik Heft **14,** 114—123, 1949.

Die Ursache für die Erscheinung, daß scheinbar widerstandsfähige Sorten nach mehrjährigem bevorzugtem Anbau befallen werden, ist die Fähigkeit des Parasiten, spezilisierte Rassen auszubilden. Diese sind entweder bereits vorhanden und haben durch den einseitigen Anbau der „widerstandsfähigen" Sorte die Möglichkeit sich stärker zu vermehren gewonnen, oder sie sind durch Mutationsvorgänge neu entstanden. Es ist damit zu rechnen, daß jede gegen bestimmte Parasiten widerstandsfähige Neuzüchtung über kurz oder lang von einer auftretenden biologischen Rasse befallen wird. Man muß sich begnügen, den „parasitischen Verfolgern" durch die Resistenzzüchtung einen Vorsprung von mehreren Jahren abzugewinnen. Küthe (Niederflörsheim).

Precht, H.: Die Temperaturabhängigkeit von Lebensprozessen. — Zeitschr. Naturforschung **4b,** 26—35, 1949.

Die Tatsache, daß die Reaktionsgeschwindigkeit eines chemischen Vorganges mit der Temperatur gesetzmäßig wächst, trifft für die Lebensprozesse nicht überall ohne weiteres zu. Es müssen vielmehr sich verändernde und sich nicht verändernde Reaktionssysteme unterschieden werden, die ihre eigenen Gesetzmäßigkeiten aufweisen. Hinzu kommt, daß die Temperaturverhältnisse vor dem Versuch, wie Höhe, ob konstant oder wechselnd, von Einfluß auf die Reaktion bei Temperaturänderungen innerhalb des Versuches sein können. Eine Reihe von Adaptionserscheinungen konnte ermittelt werden.
Küthe (Niederflörsheim).

Stakman, E. C.: Plant diseases are shifty enemies. — Am. Scientist **35,** 321—350, 1947.

Verf. gibt einen Überblick über die neuere Entwicklung der pathologischen Forschung unter dem leitenden Gesichtspunkt des Wechsels der Pathogenität der Pilzparasiten und seiner Bedeutung für die Bekämpfung, in erster Linie für die Resistenzzüchtung. Als Beispiele werden vor allem *Ustilago zeae* und andere Ustilagineen und *Puccinia graminis* herangezogen. Die Bedeutung neu eingeschleppter Krankheitserreger bzw. Rassen von solchen wird durch die Bemerkung unterstrichen, daß aus dem Verhalten eines Parasiten in seinem „Heimatgebiet" nicht ohne weiteres auf seine Entwicklungs- und Anpassungsfähigkeit in einem neuen Wohngebiet geschlossen werden kann. Ferner wird auf die Gefahr hingewiesen, die durch die Einführung neuer Sorten entstehen kann, wenn diese besonders anfällig gegen bis dahin unbedeutende Parasiten sind. Am Beispiel von *Fusarium lini* und *Melampsora lini* wird die Veränderung der Rassenzusammensetzung unter dem Einfluß von Kultursorten erläutert. Die bekannten Tatsachen über die Variabilität von *Ustilago zeae*, die Neuentstehung von Rassen durch Hybridisierung und Mutation wird ergänzt durch die diagrammatisch dargestellte Vererbung besonders ausgeprägter Mutationsneigung bestimmter Linien. Die bisher gelungenen Art- und Gattungskreuzungen bei Ustilagineen werden zusammengestellt: *Ustilago avenae* × *U. levis*, *U. avenae* × *U. perennans*, *U. hordei* × *U. medians*, *Tilletia tritici* × *T. levis*, *Sphacelotheca sorghi* × *S. cruenta*, *Sph. sorghi* × *Sorosporium reilianum*, *Sph. cruenta* × *S. reilianum*, *Sph. panici-miliacei* × *Sorosporium syntherismae*. Die praktische Bedeutung der physiologischen Spezialisierung wird an Hand der Verbreitung von *Puccinia graminis tritici* und der Veränderung des Rassenbildes im Laufe der Jahre dargestellt, wobei betont wird, daß in unmittelbarer Nähe von (oder an) *Berberis vulgaris* jedes 5., in etwas größerer Entfernung jedes 60. Rostmuster eine „neue" Rasse enthält; die Ausbreitungsmöglichkeiten solcher Rassen, vor allem durch den Anbau von Sorten, die gegenüber den „alten" Rassen resistent sind, werden am Beispiel der ph. R. 56 auf Ceres-Weizen dargestellt, aber auch darauf verwiesen, wie diese Möglichkeiten von unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen der Rassen modifiziert werden. Beispiele aus der Resistenzzüchtung gegen *P. gram. trit.* beschließen den Überblick, dem ein Verzeichnis von 40 ausgewählten grundsätzlichen oder zusammenfassenden Arbeiten angefügt ist. Fuchs (Rosenhof).

*Van der Plank, J. E.: The relation between the size of plant and the spread of systemic diseases. I. A discussion of ideal cases and a new approach to problems of control. — Ann. Appl. Biol. **34**, 376—387, 1947. — Ref.: Biol. Abstr. **22**, 10065, 1948. — II. The aphisborne potato virus diseases. — Ebenda **35**, 45—52, 1948.

Als Allgemeinerkrankung (systemic disease) definiert Vf. eine Krankheit, bei der eine wirksame (d. h. zur Durchseuchung ausreichend starke) Übertragung genügt, um eine maximale Infektion der Pflanze zu erzielen. Für die Ausbreitung solcher Krankheiten werden folgende Theoreme aufgestellt: 1. Die Ausbreitung infektiöser Allgemeinerkrankungen steigt mit der Größe (size) der Pflanze (bzw. der für die Uebertragung in Betracht kommenden Teile der Pflanze), wenn die Größe ausreichend festgelegt wird und die übrigen Bedingungen konstant bleiben. (Für quantitative Studien wird die Pflanzengröße proportional der Wahrscheinlichkeit gesetzt, mit der eine Pflanze im Einzelfalle unter geeigneten Umständen von einer Infektionsquelle aus infiziert wird.) 2. Wenn eine Allgemeinerkrankung von einer einheitlichen außenliegenden Quelle einen Bestand befällt, ist der Logarithmus des Anteils gesunder Pflanzen direkt der Pflanzengröße proportional, sofern andere Faktoren konstant sind; näherungsweise ist bei kleinem Prozentsatz kranker Pflanzen deren Anteil direkt der Größe proportional (bzw. wenn die Verseuchung von einer einheitlichen Außenquelle erfolgt und die Größe der Pflanzdichte umgekehrt proportonal ist, so ist die Zahl der kranken Pflanzen je Flächeneinheit annähernd konstant). 3. Bei der Ausbreitung einer Allgemeinerkrankung innerhalb des Bestandes ist die Infektionsrate der Größe der gesunden Pflanzen unter sonst konstanten Bedingungen proportional. Wenn alle Faktoren außer Pflanzengröße („s"), Zeit („t") und Anteil infizierter Pflanzen („x") konstant sind, gilt eine der drei folgenden Gleichungen: (k = Konstante).

$$\frac{dx}{dt} = ks\ (1—x),\quad \frac{dx}{dt} = ks\ (1\text{-}x)x \text{ oder } \frac{dx}{dt} = ks\ (1\text{-}x)\ f\ (s, t, x)$$

Die Theoreme gelten in Idealfällen, denen Infektionen mit stark wirksamen Parasiten am nächsten kommen. Ihre praktische Bedeutung liegt in der Folgerung, daß die Ausbreitung von Allgemeinerkrankungen durch Verminderung der Pflanzengröße in den kritischen Übertragungsstadien vermindert werden soll. Diese Möglichkeiten werden kurz am Schluß der ersten Arbeit erörtert und in der zweiten unter Heranziehung von Erfahrungen und Versuchen aus verschiedenen Kontinenten am Beispiel der blattlausübertragenen Kartoffelvirosen näher erläutert. Es wird zu zeigen versucht, daß die Sproßverkürzung durch Kurztag, niedrige Temperatur, Unterernährung und Sortenwahl die Befallsmöglichkeit vermindert, und die These aufgestellt, daß die Übertragung der Kartoffel aus den für die Pflanzenentwicklung relativ ungünstigen Verhältnissen der Anden (Kurztag, geringe Bodenfruchtbarkeit, primitive Kultur) unter günstige Anbaubedingungen ihre Empfänglichkeit für solche Virosen erhöht hat. Die Einflüsse der Temperaturänderungen und Düngungsverbesserungen im letzten Jahrhundert bedürften noch näherer Aufklärung.

Fuchs (Rosenhof).

Quanjer, H. M.: Plantenziektenkundig onderzoek in Amsterdam en Wageningen 1904—1949. — Tidschr. over Plantenziekten Jg. 55, 233—241, 1949.

Verf. schildert, ausgehend von einem in seinem Abschiedskolleg am 18. 6. 1949 gegebenen Überblick, die Entwicklung, welche die phytopathologische Wissenschaft in den letzten 45 Jahren in Amsterdam und Wageningen genommen hat. In Bezug auf das eigene Werk hält er sich stark zurück. Er spricht vornehmlich von den Leistungen seiner Kollegen und mehr noch von denen seiner Mitarbeiter. Der Fachwelt ist aber hinreichend bekannt, daß die großen Verdienste, welche die Niederlande sich um die Entwicklung der Phytopathologie in Wissenschaft und Praxis erworben haben, zu erheblichem Teil der überragenden Persönlichkeit H. M. Quanjers zu danken sind. Möge dieser sich weiterhin anregend und fördernd auswirken können! Blunck (Bonn).

Condit, I. J. The Fig. — 1947, 222 S., 28 Fig. Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co.: Groningen, Holland: N. V. Erven P. Noordhoff. — Preis 5.00 Dollar.

Das Schrifttum über die Feige ist sehr umfangreich, an einer modernen, zusammenfassenden Abhandlung über alle diese wichtige Kulturpflanze be-

treffenden Fragen hat es aber auffälligerweise bislang gefehlt. Die an sich vorzügliche Monographie von Gustav Eisen (The Fig. — U.S. Dep. Agric. Div. Com. Bull. 9, 317 S., 1901) ist in vielem veraltet und überdies vergriffen. Der durch zahlreiche einschlägige, bis zu 3 Jahrzehnte zurückreichende Einzelpublikationen bekannte Verfasser hat die Lücke jetzt, gestützt auf seine in nahezu allen Anbaugebieten der Alten Welt, vorzüglich aber in Kalifornien gesammelten eigenen Erfahrungen geschlossen. Eine Anleitung zur praktischen Kultur der Pflanze will das Werk nicht sein. Es ist vom Standpunkt des Wissenschaftlers aus geschrieben. Die Einleitung stammt von Walter T. Swingle, der in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts *Blastophaga spenes* aus Italien und Algier nach Kalifornien importierte und dadurch dort die jahrzehntelang vergeblichen Bemühungen zur Kultur der Feige zum Erfolg führte. Nach einem geschichtlichen Überblick behandelt der Verfasser ausführlich Morphologie und Biologie der Pflanze mit besonderer Berücksichtigung der Befruchtungsverhältnisse und, gestützt auf eigene Studien, die systematische Stellung von *Ficus carica*, deren Varietäten und ihre Nomenklatur, ferner die züchterischen Probleme in ihren Beziehungen zum Klima, die Kulturverhältnisse in den verschiedenen Anbaugebieten, Ernte und Konservierung sowie die volkswirtschaftliche Bedeutung der Frucht. In 2 abschließenden Kapiteln werden unter vielen Literaturzitaten die Krankheiten (S. 167—176) und tierischen Feinde (S. 176 bis 187) besprochen. Das Schrifttumsverzeichnis bringt Titel und Standort von 675 (!) Arbeiten. Blunck (Bonn).

Gesunde Pflanzen. Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung für den Praktiker. Herausgegeben von Dr. Heinz Drees. Drei-Brücken-Verlag. Mainz, 1. Jg., Heft 1/2, 1949.

Die neue, durch ein Vorwort von Staatsrat Dr. Niklas eingeleitete, mit einer programmatischen Übersicht des Herausgebers beginnende Zeitschrift will den Praktiker mit den Pflanzenkrankheiten, den durch diese drohenden Verlusten und den Mitteln, ihnen zu begegnen, bekannt machen. Sie soll dem Obst-, Wein-, Hopfen-, Feld- und Gemüsebau wie auch dem Vorratsschutz dienen. Das erste Doppelheft bringt einen Aufsatz über die Bedeutung des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes von K. Böning, eine Zusammenstellung der pflanzenschutzlichen Standardmaßnahmen im Gemüsebau von W. Ext, in der Saatgutbeizung, Keimlingspflege, Bekämpfung der Kohl-, Zwiebel- und Möhrenfliege, Spritzung gegen *Phytophthora infestans* de By. an Tomaten und gegen *Septoria apii* Chest. an Sellerie vorangestellt werden, ferner eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der Spritzfolge mit und ohne Winterspritzung von W. Kotte, in der letztere als nach wie vor für die überwiegende Zahl der Obstbaubetriebe unentbehrlich bezeichnet wird, und schließlich eine Stellungnahme von S. Pfeifer zur praktischen Bedeutung des Vogelschutzes als Mittel zur biologischen Schädlingsbekämpfung. Unter der Rubrik „Pflanzenschutzlicher Arbeitskalender" wird ein Überblick über die jahreszeitlich jeweilig in Garten und Feld fällig werdenden Maßnahmen gegeben. Ein Abschnitt „Kleine Mitteilungen" bringt Nachrichten über Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.), Fritfliege (*Oscinis frit* L.), Graseule (*Charaeus graminis* L.), die Chrysanthemumgallmücke (*Diarthronomyia hypogaea* Löw.), Kartoffelnematoden (*Heterodera schachtii* var. *rostochiensis* Zimm.) die Rübenkräuselkrankheit, die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans* de By.), die Bisamratte (*Fiber zibethica* L.) und den Kornkäfer (*Calandra granaria* L.). Weitere Kapitel bringen Nachrichten aus den Pflanzenschutzämtern und Hinweise auf neue Veröffentlichungen. Das Heft schließt mit der Beantwortung von Fragen aus dem Leserkreis. — Das neue Organ soll hinfort monatlich erscheinen. Der Bezugspreis ist auf vierteljährlich 1.20 DM, also sehr niedrig, festgesetzt. Nach Aufmachung und Inhalt entspricht das Blatt der durch den Krieg vorläufig zum Erliegen gekommenen Zeitschrift „Die kranke Pflanze". Möge es der Praxis zu einem ebenso nützlichen Instrument werden, wie diese es war! Blunck (Bonn).

Dykstra, T. P.: Production of disease-free seed potatoes. U.S. Dept. agric., Circ. 764, 1948.

Es werden die wirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelkrankheiten, Entwicklung und Durchführung der Saatenanerkennung, die Methoden der Auslese kranker Pflanzknollen, die Saatgutdesinfektion, Spritz- und Stäube-

maßnahmen und die Lagerung des Saatgutes behandelt. Ein Bestimmungsschlüssel leitet zur Erörterung der einzelnen Krankheiten über, von denen durch Pilze und Bakterien verursachte Schäden, solche, die von Nematoden bewirkt werden, und Virus- und virusähnliche Krankheiten behandelt werden. Gute Abbildungen ergänzen den Text. Klinkowski (Aschersleben).

Györfi, J.: Die Bedeutung der ungleichalterigen Mischbestände für den Forstschutz. — Erdeszeti Kiserletek, **47**, 1947, 109—132.

Die Gründe, welche für den ungleichalterigen Mischwald gegenüber dem gleichalterigen Reinbestand sprechen, werden zusammengefaßt. In dem ersteren eintretende schädigende Wirkungen stoßen auf den Widerstand stets bereiter Faktoren des biologischen Gleichgewichts, die den Ausgleich schaffen, im Reinbestand dagegen ist das biologische Gleichgewicht sehr labil, Schäden treten gleichsam explosiv ein und besiegeln oft das Schicksal des Waldes. Es handelt sich bei den Schäden, die in der unnatürlichen Waldform eintreten, erstens um die Beschaffenheit des Bodens bedrohende Wirkungen und zweitens um solche für den Bestand. Der Mangel des Unterholzes im reinen Hochwald setzt der Streu abtragenden Wirkung des Windes keinen Widerstand entgegen. Das geschlossene Kronendach ist der Humifizierung der Streu hinderlich, weil zuviel Sonnenstrahlung abgefangen wird. Die darin übliche Hiebform, der Kahlschlag, setzt den kahlen Boden den Niederschlägen frei aus und führt zur Auslaugung oder Abwaschung und zur Verdichtung des Bodens mit Vernichtung seiner Krümelstruktur, bei zur Versumpfung und Vermoosung neigenden Flächen zu solcher. Im Berggelände setzt der Mischwald der abschwemmenden Wirkung des Wassers auf den Boden mehr Widerstand entgegen. Die den Bestand bedrohenden Gefahren können atmosphärischen oder biologischen Ursprunges sein. Gegen klimatische Bedrohungen ist der Mischwald weniger in Gefahr, auch gegen Waldbrand. Parasitische Pilze treten im ungleichalterigen Eichen- oder Buchenmischbestand zerstörender auf als in der anderen Waldform. Die Bäume müssen geschlagen werden, ehe Fäulnis beginnt. Bezüglich der schädlichen Insekten werden die bekannten, für ihre Parasiten und sonstigen Verfolger und für deren Nebenwirte günstigeren Verhältnisse im Mischwald dargestellt. Wichtig sind natürliche Verjüngung, Vielzahl der Baumarten und kleine Schlagflächen. Friederichs (Eschwege).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Hofferbert, W.: Keimverzögerungsversuche mit Agermin und Belvitan bei Pflanzkartoffeln. — Kartoffelwirtschaft **1**, 70, 1948.

Agermin und Belvitan, 50—100 g je 50 kg, bewährten sich im Großeinsatz als Keimverzögerungsmittel auch bei Pflanzkartoffeln; bei höheren Gaben ist mit schweren Keimschädigungen zu rechnen. Moericke (Bonn).

Kephart, L. W.: Machinery problems in weed control. — Industry research conference, publ. by Farm equipment Institute Chicago. 1947, 8—9.

Die Verbesserung der Unkrautbekämpfungsmethoden (2,4 D!) steigert das Bedürfnis nach Spritzgeräten, die große Flächen mit geringstem Wasseraufwand zu behandeln gestatten. Hochdruckspritzen oder umgekehrte Obstspritzen sind ungeeignet. Erforderlich sind Spritzen mit einem Druck von 50 bis 60 pfd (3,3—4,0 kg/qcm), einem Verteiler von 40—50 fuss (12,4—15 m) Breite, der nicht mehr als 20 gal/acre (∽ 200 l/ha) Flüssigkeit verbraucht, und einer Grundgeschwindigkeit von 6 mph (∽ 10 km/St.) Ferner besteht ein Bedürfnis nach besserer Ausrüstung für das Spritzen und Stäuben vom Flugzeug aus. Bei der Mückenbekämpfung im Rahmen des Tennesseetalprojektes wurde eine Ausrüstung entwickelt, die eine Fläche von 25 acre (∽ 10 ha) je Minute mit einem Flüssigkeitsverbrauch von höchstens 3 pints je acre (∽ 4 l/ha) bearbeitet. Entsprechende Stäubegeräte und ein brauchbares Vernebelungsgerät fehlen. Für die Landmaschinenindustrie ist das Ergebnis des folgenden Versuches anregend: ein Maisfeld wurde in zweitägigen Abständen mit 2,4 D bis zum Auflaufen des Maises bespritzt und blieb ohne weitere Bearbeitung bis zum Ende der Vegetation praktisch unkrautfrei: bestätigt sich dies, würde es den Absatz von Maiskultivatoren stark beeinträchtigen und die Nachfrage nach billigen brauchbaren Feldspritzen gewaltig steigern (wenn sich nicht andere Bedenken gegen dies chemische Verfahren einstellen sollten. D. Ref.). An-

schließend wird auf den großen Bedarf an Unkrautbekämpfungsgeräten zur Unkrautfreihaltung technischer Anlagen hingewiesen. Die Hackmaschinen müssen verbessert werden, sie sind in erster Linie zur Bodenbearbeitung, nicht zur Unkrautbekämpfung konstruiert. Die Methode der gebrochenen Bodenbearbeitung (delayed cultivation) zur Bekämpfung von Winde und anderen ausdauernden Unkräutern erhöht den Bedarf an Hackgeräten stark. Die vorwiegend bodenbewegenden Geräte bringen bei diesem Verfahren eine zu große Austrocknung der obersten Bodenschichten mit sich und müssen verbessert werden. Fuchs (Rosenhof).

Fuchs, W. H. und **Ziegenbein, Gerta:** Zur Methodik der Züchtung auswuchsfesten Getreides. — Der Züchter **19,** 97—100, 1948.

Es wird über eine Methode berichtet, welche den Grad der Auswuchsneigung schon an Einzelpflanzen von Populationen zu erkennen gestattet, also frühzeitig die Ausscheidung unerwünschter Typen von der weiteren Bearbeitung ermöglicht. Von jeder Pflanze wird eine Ähre im Zustand der Schnittreife entnommen. Alle diese Ähren werden dann sofort im „Nebelgewächshaus" aufrecht in Gestellen stehend täglich dreimal zwei Stunden lang befeuchtet und 21 Tage lang täglich auf die eben sichtbaren Keime ausgezählt. Trotz verschiedenartiger Fehlermöglichkeiten, die ausführlich besprochen werden, hat sich die mehrere Jahre lang an weitergeführten Populationen geprüfte, einfach zu handhabende Methode zur Beschleunigung der Züchtung auswuchsfester Getreidesorten sehr bewährt und kann der Praxis empfohlen werden.
Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Vyvyan, M. C.: Fruit fall and its control by synthetic growth substances. — Imp. Bur. Hort. et Plant. Crops, Techn. Comm., Nr. 18, 72 S., 1946.

Zur Nutzung der Wuchsstoffe als Stimulans bei der Wurzelbildung von Stecklingen und als Mittel zur Unkrautbekämpfung ist der Einsatz zur Verhinderung vorzeitigen Fruchtfalls getreten. Ausgelöst wurden die Versuche mit letzterem Ziel durch die Beobachtungen von Gardner, Marth und Batjer (Science **90,** 208—209, 1939), daß die Stümpfe der Blattstiele von Stecklingen, die mit Wuchsstoffen behandelt waren, nicht abfielen. In Übertragung auf das Verhalten der Früchte wurden in den USA schon 1940 etwa 30000—35000 acres (12100—14100 ha), 1941 etwa 50000—55000 acres (20200—22200 ha) und 1942 etwa 75000—80000 acres (30300—32200 ha) Obstkulturen entsprechend behandelt. Im einzelnen herrscht über die Bedingungen, unter denen das Verfahren lohnend ist, und über die Art der einzuschlagenden Methode aber noch vielfach Unsicherheit. Es ist daher zu begrüßen, daß der Verfasser die umfangreiche Literatur, die bis 1946 schon 115 Arbeiten umfaßte, zusammengestellt und kritisch ausgewertet hat. In dem Bericht wird davon ausgegangen, daß die Frucht vor der Reife abfällt, wenn sich die Trennschicht im Fruchtstiel zu früh bildet, und daß die Vorzeitigkeit dieses Prozesses wohl auf vertrühter Erschöpfung der Wuchsstoffe beruht. Wetter- und Klimaeinflüsse, Kulturmaßnahmen und Sorteneigentümlichkeiten können den Vorgang beschleunigen. In Auswertung der zahlreichen Versuche zur Verzögerung der Trennschichtbildung werden Richtlinien für die Praxis gegeben. Die Behandlung der Bäume mit Wuchsstoffen empfiehlt sich, wenn mit starkem Fruchtfall vor Beendigung der Ernte gerechnet werden muß, also besonders in großen Plantagen, vorzüglich, wenn dort nur eine oder wenige Sorten gebaut werden. Die Wuchsstoffbrühen verzögern aber nur das Abfallen, nicht das Reifen der Früchte. Es wäre also verkehrt, sie mit dem Ziel einzusetzen, die Ernte über den normalen Termin hinaus zu verschieben. Die Apfelsorten reagieren auf die Behandlung unterschiedlich. Die besten Ergebnisse wurden in den USA bei mehreren Sorten von Frühäpfeln erzielt. Winteräpfel wie Baldwin und York Imperial eignen sich weniger. In England scheinen Beauty of Bath, Miller's Seedling und Worcester am besten auf die Behandlung anzusprechen. In Bezug auf Cox und Bramley gehen die Auffassungen auseinander. Die mit Birnen gesammelten Erfahrungen sind im allgemeinen gut, die mit Steinobst weniger befriedigend. Am besten wirken Naphthalinessigsäure und einige ihrer Salze. Zusatz von 1% Sommeröl als Benetzungsmittel hat sich zuweilen bewährt. Beim Ansetzen der Brühe ist zunächst der Wirkstoff in etwas vergälltem Alkohol zu lösen und dann mit Wasser zu verdünnen. Es sind aber auch bereits fertige Handelsmittel auf dem Markt. Mischung mit kalkhaltigen Spritzmitteln ist nicht zu empfehlen, der Einsatz 4 Tage nach diesen dagegen unbedenklich. Gespritzt wird in 0,001%iger

Konzentration, bei Frühsorten und bei heißem Wetter auch in halber Stärke, und zwar zu 1—1½ gals je bushel Frucht (0,15—0,22 l/kg). Getroffen werden müssen vor allem die Fruchtstiele. Schon aus diesem Grunde ist reichlich zu spritzen, vor allem der obere Teil der Krone. Bei warmem Wetter ist die Wirkung besser als an kühlen Tagen. Die Behandlung muß dann erfolgen, wenn der stärkste Fruchtfall bevorsteht, d. h. 10 Tage bis 4 Wochen vor der Pflückreife. Pflanzenbeschädigungen wurden nicht beobachtet. Auch das Getier scheint nicht gefährdet zu sein. Blunck (Bonn).

III. Viruskrankheiten.

Zabala, S. und **Traversi, B.**: Obtencion en serie de plantas de papa, a partir de un solo tuberculo, en invernaculo. — Rep. Argentina....Instituto de Sanidad Vegetal IVB, No. 13, 14 S., 1948.

Verfasser gebrauchen folgende Technik, um von einer Kartoffelknolle für Virus-Untersuchungen mehrere Pflanzen-Individuen zu bekommen: Die keimreife Knolle wird mit den stärksten Augen nach unten auf Erde gelegt. Sobald die sich entwickelnde Pflanze bewurzelt ist und etwa 10 cm Höhe erreicht hat, wird die Knolle durch eine Drehung von der Pflanze abgelöst, und kann in derselben Weise wieder ausgelegt werden. Man bekommt mit dieser Methode 5—6 Individuen von einer Knolle und kann diese Zahl auf 7—8 steigern, wenn man zwischen jeder Prozedur eine Ruheperiode für die Knolle von etwa 2 Wochen an einem hellen, trockenen Orte einschiebt. H. Bremer (Ankara).

Gregory, P. H.: The effect of roguing on the spread of virus diseases in potatoes at Rothamsted in 1946. — Ann. appl. Biol. **35**, 406—411, 1948.

Das Aushacken kranker Pflanzen auf Kartoffelfeldern, die infolge ihrer Lage für die Pflanzkartoffelgewinnung nicht besonders geeignet sind, hatte auf die Ausbreitung des Strichelvirus nur wenig Einfluß. Die Blattrollvirusinfektionen wurden durch Bereinigung am 14. Juni auf die Hälfte herabgesetzt, späteres Aushacken kranker Pflanzen war von Einfluß, wenn es mit Frühernte kombiniert wurde. Für die mehr oder weniger zum Abbau neigenden Lagen Südenglands werden diese Maßnahmen für Kartoffelfelder aus praktischen Erwägungen heraus abgelehnt. Heinze (Berlin-Dahlem).

Broadbent, L. and **Gregory, P. H.**: Experiments on the spread of rugose mosaic and leaf roll in potato crops in 1946. — Ann. appl. Biol. **35**, 395—405, 1948.

Im Jahre 1946 waren beim *Y*-Virus in 69% der Fälle und beim Blattroll in 48% die Infektionen bis Anfang August in die Knollen vorgedrungen. ¾ der Strichelinfektionen und ½ der Blattrollinfektionen ereigneten sich in einem Abstand bis zur 5. Pflanze von der Infektionsquelle. Auf dem Felde selbst war während des Sommers keine enge Korrelation zwischen Virusausbreitung und Höchstbefall von *Myzodes persicae* Sulz. (ungeflügelte Stadien an den Pflanzen oder Zahl der an Klebefallen gefangenen Geflügelten) festzustellen, aber Gebiete mit hohen Fangzahlen an den Fallen im Juli und August hatten gewöhnlich mehr Blattrollspätinfektionen. Da über 50% der sommerlichen Virusausbreitung schon vor Erreichen des Befallshöhepunkts und der Sommerwanderung stattgefunden haben, wird geschlossen, daß fast ausschließlich die Geflügelten, insbesondere im Frühjahr, für die Übertragung der Virosen verantwortlich sind. Heinze (Berlin-Dahlem).

Doncaster, J. P. and **Gregory, P. H.**: The spread of Virus diseases in the potato crop. — Agric. Res. Council, Rep., Ser. 7; London 1948, 189 S.

Es wurden keine Beweise dafür erhalten, daß die ganz vereinzelt von *Myzodes persicae* Sulz. an Kirsche abgelegten Eier sich entwickeln. Die Nachbarschaft von Pfirsichbäumen — insbesondere unter Glas — wirkte befallserhöhend auf Kartoffelfeldern. Überwinterung der Sommerform an Kohlarten ist auch in England nur in milden Wintern besonders an den unteren Blättern unterseits möglich. Vom Kohl (Befallshöhepunkt im Juli) kann auch nach der Frühjahrsabwanderung vom Pfirsich noch starker Zuflug zur Kartoffel stattfinden. In Gewächshäusern wurde die Sommerform besonders an Nelken und Chrysanthemen, seltener an Salat, vereinzelt an Tomaten gefunden. Die Durchsicht von 4585 Vorkeimkästen mit Kartoffeln ergab in nur 9 Fällen Blattlausbefall (4 × *M. persicae* beteiligt). An 100 Blättern wurden auf englischen

Kartoffelfeldern zwischen 40 und 1000 *M. persicae* gezählt. Randpflanzen und frühzeitig befallene Pflanzen zeigten in der Regel den stärksten Sommerbefall. Bei sehr starkem Befall entwickeln sich z. Zt. des Höchstbefalls 6—8 Wochen nach dem ersten Auftreten fast alle Läuse zu Geflügelten und wandern ab, bei schwachem Befall ist der Anteil Geflügelter wesentlich geringer, der Rückgang des Befalls geht erheblich langsamer vor sich. Bis zur Rückwanderung zum Pfirsich werden vorwiegend andere Sommerwirtspflanzen (Kohlarten und Unkräuter) aufgesucht. — *D. rhamni* Boyer überwintert nur als Ei. Larven der Sommerform gehen auch in Gewächshäusern zugrunde. Die Frühjahrswanderung reicht bis zum Anfang Juli, der Befallshöhepunkt wird auf Kartoffeln gewöhnlich im August erreicht. *M. solanifolii* Ashm. und *Aul. pseudosolani* Theob. waren nur 1945 stärker vertreten (erstere = 1000 je 100 Blatt, letztere = 50 je 100 Blatt). Durch Frührodung läßt sich nur ein (jährlich schwankender) Teil der Knolleninfektion verhindern. Sie beeinflußt weniger das Eindringen von Strichelinfektionen in die Knollen als das Abwandern des Blattrollvirus. Für die Ausbreitung der Virosen sind hauptsächlich die vom Pfirsich kommenden geflügelten Wanderläuse verantwortlich, ungeflügelte und geflügelte Jungfern des Sommers tragen nur wenig dazu bei. Strichelvirus wird vorwiegend zwischen Mitte Juni und Mitte Juli übertragen, Blattrollvirus fast nur vor Mitte Juni. Die Infektionen gehen fast ausschließlich von kranken Pflanzen im Bestande aus. Sehr oft dienen Pflanzen aus überjährigen Knollen als Infektionsquellen. Stärker infizierte Nachbarfelder wirken auf anschließende Kartoffelschläge bis zur 10. oder 20. Reihe ein. Die Ausbreitung des Blattrollvirus wurde auch nicht durch Bereinigung der Felder von Infektionsquellen (Mitte Juni) herabgesetzt, die Strichelinfektionen dagegen auf ⅓ reduziert. Trotz des geringen direkten Einflusses sind die Bereinigungsmaßnahmen insofern wichtig, als die Knollen sekundär kranker Pflanzen nicht in die Pflanzkartoffelernte gelangen können. In den guten Pflanzkartoffellagen Englands nimmt die Zahl der kranken Pflanzen jährlich höchstens auf das doppelte zu, durch Aushacken der sekundärkranken Pflanzen wird ungünstigenfalls der Vorjahrsanteil wieder hergestellt. Heinze (Berlin-Dahlem).

***Yamafuji, K.** und **Cho, T.:** Weitere Studien zur Entstehung des Seidenraupenpolyedervirus ohne Virusinfektion.

Yamafuji, K. und **Yujiki, T.:** Experimentelle Erzeugung des Tabakmosaikvirus.

Yamafuji, K. und **Yuki, T.:** Über die Vorbeugung gegen eine Viruskrankheit durch Fütterung mit Katalase beim Seidenspinner. — Biochem. Zeitschr. **318,** 95—100, 101—106, 107—111, 1947. — (Ref.: 1. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst **1** (N.F.), 129, 1947. — 2. Pflanzenschutzber. **2,** 125—126, 1948.)

Bereits in früheren Mitteilungen (1944) haben die Verfasser die Möglichkeit endogener Virusentstehung vertreten und nachgewiesen, daß durch Verfütterung von n/25 Hydroxylaminhydrochlorid bei Seidenraupen Polyedrie hervorgerufen werden kann. In der ersten der jetzt veröffentlichten Arbeiten wird berichtet, daß der zur Virusbildung führenden Polymerisierung der Nukleoproteine wahrscheinlich deren Denaturierung vorausgeht. Bei verschiedenen Rassen der Seidenraupen trat die Polyederbildung nämlich erst nach zweimaliger Erwärmung auf 45 ° bzw. 47 ° mit anschließender Verfütterung von Maulbeerblättern ein, die mit Hydroxylamin benetzt waren. Längere Abkühlung der Eier auf etwa 0 ° hatte die gleiche Folge. In der zweiten Arbeit wird berichtet, daß durch wiederholtes Erwärmen von Tabakpflanzen auf 40 ° bis 45 ° ein infektiöser, virusähnlicher Stoff erzeugt werden konnte. Dieser verursacht auf *Nicotiana tabacum* Mosaikbilder und auf *N. glutinosa* Einzelherd-Nekrosen. Das gleiche war bei mehrfach wiederholter Benetzung der Blätter und Tränkung des Bodens mit n/20 Wasserstoffsuperoxyd bzw. n/200 Hydroxylaminhydrochlorid der Fall. Die Infektionsfähigkeit des so erzeugten virösen Stoffes ist aber nur gering. So gelang Saftübertragung zu 50 % erst nach mehrfachem Abreiben und Pfropfübertragung nur bei gesundem Reis auf kranker Unterlage. In der dritten Veröffentlichung suchen die Verfasser die schon früher entwickelte Theorie zu stützen, daß die Virusentstehung (Polymerisation) durch ungespaltenes Wasserstoffsuperoxyd in der Zelle verursacht wird. Tatsächlich gelang es, durch Katalaseverabreichung an Seidenraupen, denen Polyeder injiziert, oder die mit Hydroxylamin gefüttert waren, die Zahl der polyederkranken Individuen zu mindern. Blunck (Bonn).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

A. Bakterien.

Salzmann, R.: Über die Bakterienringfäule der Kartoffeln. — Schweiz. Landw. Monatshefte 25. Jg. 1947. Heft 11. Sonderdruck, 5 S.

Von insgesamt 2800 Tonnen im Jahre 1947 aus den USA in die Schweiz eingeführten Speisekartoffeln wurde eine Probe von 1000 Knollen, die 11 verschiedenen Wagen entnommen worden waren, auf Befall durch *Corynebact. sepedonicum* geprüft; 17 waren verdächtig, aber nur 3 Knollen erwiesen sich davon, mit Hilfe einer modifizierten Gramfärbemethode diagnostiziert, als einwandfrei ringfäulekrank. Die Kartoffeln wurden nur zum Konsum, nicht zum Anbau freigegeben. Trotzdem ist gelegentlich unerlaubterweise Anbau erfolgt, weshalb die Ernte dieser konfisziert und die unverzügliche Verwertung verfügt wurde. Voll ist eine derartige Maßnahme nicht durchzuführen, deshalb wird die Frage ventiliert, welche Folgen sich daraus ergeben. — Nachdem Verf. auf das Krankheitsbild, die verschiedenen Verbreitungs- und Infektionsmöglichkeiten eingegangen ist, kommt er zu dem Schluß, daß unter Berücksichtigung der offenbar geringen Verseuchung der importierten Speisekartoffeln und der angeordneten sofortigen Verwertung der dennoch angebauten Mengen „eine große unmittelbare Gefahr für die Ausbreitung der Bakterienringfäule" in der Schweiz nicht bestehe. Allerdings sei zu beachten, daß inzwischen sehr umfangreiche Mengen amerikanischer Saatkartoffeln nach Deutschland, Italien und anderen europäischen Ländern eingeführt worden seien und daher in Zukunft mit dem Auftreten der Bakterienringfäule in Europa wieder gerechnet werden müsse. Stapp (Braunschweig).

***Moore, W. C.:** Bacterial canker of Tomato in England. — Journ. Minist. Agric. **54,** 138—142, 1947. — (Ref.: 1. Rev. appl. Myc. **26,** 427, 1947. — 2. Pflanzenschutzber. **2,** 121—122, 1948.)

Der durch *Corynebacterium michiganense* bewirkte Tomatenkrebs trat von 1942 bis 1946 in England an insgesamt 36 Stellen auf. Für den Befall typisch sind Vertrocknen und Streifigwerden der Blätter auf einer Seite des Blattstiels, gelbe und braune Punkte in Form eines Hufeisens auf der Schnittfläche am Stengelgrund, gelbe bis dunkelbraune Streifen in den Gefäßbündelsträngen und in reifen Früchten, Austreten von Bakterienschleim in Form kleiner gelber Kleckse aus durchschnittenen infizierten Stellen bei Druck und, in England selten beobachtet, ein etwa 2,5 mm im Durchmesser haltender oberflächlicher Fleck mit vorgewölbtem braunen Zentrum in schneeweißem Hof auf der Frucht. Weniger typisch ist Braunwerden der Blattränder und Einrollen unter streifenweisem Vertrocknen der Blätter von unten nach oben fortschreitend. Die Krankheit trat schwach im Glashaus, stärker im Freiland auf und ergriff dort bis 10% der Pflanzen. Sie scheint mit dem Saatgut verschleppt zu werden. Die Bekämpfung erfolgte durch Verbrennen infizierter Pflanzen einschließlich des Bindematerials, Desinfektion der Pfähle mittels Dampf, Kresol oder 2% Formaldehyd und Aussetzen des Tomatenbaus auf befallenen Flächen. Wo in dieser Weise vorgegangen wurde, ist die Krankheit nicht wieder aufgetreten.
Bluncк (Bonn).

***Nattrass, R. M.** and **Ciccarone, A.:** Bacterial canker of Tomatoes in Kenya. — East Afr. agric. Journ., **12,** 26—29, 1946. — (Ref.: 1. Rev. appl. Myc. **25,** 529, 1946. — 2. Pflanzenschutzber. **2,** 122—123, 1948.)

Der durch *Corynebacterium michiganense* hervorgerufene Tomatenkrebs trat 1945 erstmalig in Ostafrika und zwar in Kenya auf. Bis zu 80% der Pflanzen waren infiziert. Bei regnerischem Wetter kommt es zu Sekundärinfektionen in Form kleiner erhabener Flecke mit weißem Hof auf den Früchten. Durch Gärung des Fruchtfleisches kann das Saatgut desinfiziert werden, nicht aber mittels Heißwasserbeize (1 Std. bei 54 °) oder durch Behandlung mit Hg-Präparaten. Als Bekämpfungsmaßnahmen kommen in Frage: Anbau in desinfizierter Erde, Vernichtung aller erkrankter Pflanzen und laufende Desinfektion der Hände und der Messer beim Ausgeizen. Bluncк (Bonn).

B. Algen und Pilze.

Wenzl, H.: Zur Systematik der europäischen Obstbaum-Sclerotinien. — Sydowia (Annales mycologici) **2,** 244—154, 1948.

Die Unterscheidung von *Sclerotinia laxa* und *S. cinerea* auf Steinobst ist nicht stichhaltig, wie Untersuchungen an umfangreichem Material zeigen. Konidiengröße, Entwicklungszeit der Konidienpolster, Aussehen von Agarkulturen, der Keimschläuche, Lebensdauer der Konidien, Virulenz den verschiedenen Obstarten gegenüber werden als Kriterien herangezogen. In Europa sind an Obstbäumen, abgesehen von Mispel und Quitte, nur 2 *Sclerotinia*-Arten zu unterscheiden und zu benennen als *Sclerotinia laxa* Aderh. et Ruhl. und *fructigena* Aderh. et Ruhl. Bremer (Ankara).

von Arx, J. A.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Mycosphaerella. — Sydowia (Annales Mycologici) **3,** 28—100, 1949.

Mykologische Bearbeitung der phytopathologisch wichtigen Gattung *Mycosphaerella* (Fries) Johanson. Kritische Charakterisierung der Gattung und der Familie *Mycosphaerellaceae*. Entwicklungskreis von *Mycosphaerella*: Blattinfektionen im Frühjahr durch Ascomyceten; in den Blattflecken Makrokonidien nach dem Typ eines Hyphomyceten (*Ovularia, Ramularia, Cercosporella, Cercospora, Passalora, Stigmina, Polythrincium* oder *Cladosporium*) oder als *Septoria*; durch diese Ausbreitung im Sommer; im Herbst Bildung von Mikrokonidien; diese sind sekundäre, deuterogame, keimunfähige Geschlechtszellen (Spermatien) (Typ *Atsteromella*), die das Askogon befruchten. *Pseudothecien*-Stromata als saprophytische Phase in toten Blättern. *Mycosphaerella* wird in 3 Sektionen eingeteilt: *Eu-Mycosphaerella, Cymadothea* und *Didymellina*. Kritische Beschreibung von 20 *M.*-Arten, darunter *M. tassiana* (de Not.) Joh. (polyphag), *M. cruciferarum* Fr. Ldau. (an Cruciferen), *M. iridis* (Desm.) Schröt. (an *Iris*), *M. primulae* (Auersw. u. Heufl.) n. c. (an *Primula*), *M. recutita* (Fr.) Joh. (an Gramineen), *M. berberidis* (Auersw.) Ldau. (an *Berberis vulgaris*; mit *Septoria berberidis* Nießl als Makrokonidien- und einer *Asteromella* als Mikrokonidienform), *M. martagonis* n. sp. (an *Lilium martagon*, mit *Cercosporella hungarica* Baeumler als Makrokonidienform), *M. limbalis* (Pers.) n. c. (an *Buxus sempervirens*), *M. digitalis-ambiguae* n. sp. (an *Digitalis ambigua*, mit *Ramularia digitalis-ambiguae* n. sp. als Makro- und *Asteromella digitalis-ambiguae* n. sp. als Mikrokonidienform. Bremer (Ankara).

Blair, I. D.: Techniques for soil fungus studies. — New Zealand Journ. sci. and techn. **26,** 258—271, 1945.

Die bisher veröffentlichte Literatur über die mikroskopische Untersuchung von Bodenorganismen wird erörtert. Die von Rossi-Chobdny beschriebene Methode hat sich für die Prüfung des Wachstums von *Rhizoctonia solani* als brauchbar erwiesen. Klinkowski (Aschersleben).

Mulder, D.: Aantasting van sierappels door appelschurft (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.). — Tijdschr. Plantenziekten Jg. 55, 243—245, 1949.

Verf. berichtet über 1945 und 1948 ausgeführte Untersuchungen betreffs Anfälligkeit bzw. Resistenz von Zieräpfeln gegen *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. Von den 52 zur Beobachtung gekommenen Spezies, Varietäten und Hybriden (Nomenklatur nach Rehder) entfallen 20 auf die Sectio *Eumalus*, 17 auf *Sorbomalus* und 15 auf andere Arten bzw. Rassen. Aus der Sectio *Sorbomalus* erwiesen sich 16 als resistent, und nur 1 ergab zweifelhafte Werte. Aus der Sectio *Eumalus* waren 9 resistent und 11 anfällig. Unter den Vertretern der Hybride *M. Moerlandsii* blieb nur die Rasse Profusion schorffrei. Das gleiche gilt für 5 der übrigen Hybriden. Es wird vermutet, daß die auffällige Resistenz der Sectio *Sorbomalus* auf einer physiologischen Eigenschaft beruht, die aber als solche noch unbekannt ist. Blunck (Bonn).

Gremmen, Ir., J.: *Polythrincium trifolii* Schm. en Kunze, parasiet van klaver. — Tijdschr. Plantenziekten Jg. 55, 249—250, 1949.

Der wohl auf allen *Trifolium*-Arten lebensfähige Pilz *Polythrincium trifolii* Schm. u. Kunze wurde in Holland auf *T. pratense* L., *T. repens* L. und *T. incarnatum* L. nachgewiesen. Blunck (Bonn).

Schipper, M. A. A.: Een vlekziekte op bladeren van Orchideeën. — Tijdschr. Plantenziekten Jg. 55, 246—248, 1949.

Bei verschiedenen Orchideenarten tritt eine je nach der Blattstruktur verschiedene Erscheinungsformen annehmende Anthraknose auf, die näher charakterisiert wird und zusätzlich auf eine noch näher zu ermittelnde *Colletotrichum*-Art zu beziehen ist. Der Pilz entwickelt in künstlichen Nährsubstraten Myzel und Konidien, auf befallenen Blättern Perithecien mit sichelförmig gekrümmten Ascosporen. Blunck (Bonn).

Kole, A. P.: Het verzamelen van roestsporen door de honingbij. — Tijdschr. Plantenziekten Jg. 55, 252, 1949.

Verf. berichtet über einen weiteren Fall des Eintragens von Pilzsporen durch Honigbienen beim Pollensammeln. Im Juli 1949 wurde in Wageningen beobachtet, daß Bienen von künstlich infizierten Flachsblättern und Stengeln die Sommersporen von *Melampsora lini* (Pers.) Desmaz. einbrachten. Blunck (Bonn).

Chester, K. S.: The nature and prevention of the cereal rusts as exemplified in the leaf rust of wheat. XVI, 255 S., Waltham Mass. USA, 1946.

Dies, Gustaf Gassner gewidmete, Werk stellt eine umfassende Monographie des Weizenbraunrostes *Puccinia triticina* dar, in der die Beobachtungen der gesamten Weltliteratur (19 Seiten Schriftenverzeichnis, z. T. allerdings aufgrund von Referaten zitiert) kritisch verarbeitet sind. Trotzdem Braunrost für einige Fragen der Rostforschung keine Unterlagen bietet, ist es im großen Ganzen dem Verfasser sehr gut gelungen, einen Überblick über das Rostproblem zu geben. Wer Einzelheiten sucht, wird sie allerdings nur für *P. triticina*, für diese aber vollständig, finden. Die Gliederung umfaßt folgende Abschnitte: Geschichte der Krankheit; Herkunft, Verbreitung und Bedeutung; Rosteinfluß auf die Wirtspflanze und deren Ertrag; Wirtskreis, Symptomatologie; Ätiologie; physiologische Spezialisation (2 Kapitel); Umwelteinfluß auf Überdauerung und Entwicklung des Rostes (2 Kapitel); Rostverbreitung, Jahreszyklen und Massenvermehrungen; natürliche, biologische und ackerbauliche Rostbekämpfung; Bekämpfung durch Insecticide; Resistenzzüchtung als Rostbekämpfungsverfahren (2 Abschnitte). Naturgemäß ist der Zusammenstellung und Sichtung früherer Arbeiten ein breiter Raum gewidmet; die Ergebnisse der nordamerikanischen Forschung, auf deren intensive innere Zusammenarbeit (team work) im Vorwort besonders verwiesen wird, nehmen einen breiten Raum ein. Aus der kritischen Behandlung des Materials und bei der Besprechung vieler Einzelfragen tritt die eigene experimentelle Erfahrung und kritische Durchdringung der Materie in den Vordergrund. Daß der Braunrost als die wirtschaftlich bedeutendste Weizenrostart angesprochen wird, nimmt Wunder. Besondere Beachtung verdient die Betrachtung der quantitativen Zusammenhänge von Rostauftreten und Ertragsbildung. Sehr dankenswert ist die ausführliche Besprechung der wenig zugänglichen russischen Arbeiten, insbesondere über die Epidemiologie und über den Zwischenwirt *Isopyrum fumaroides*. Für den praktischen Pflanzenschutz geben die Betrachtungen über die Massenvermehrungen und ihren Jahreszyklus interessante Anregungen, während für die Resistenzzüchtung besonders die kritischen Ausführungen über die Aufgliederung in physiologische Rassen bedeutungsvoll sind: hier tritt der Verfasser für eine Beschränkung der Testsortimente auf wenige Sorten mit relativ stabiler Rostreaktion zur Bestimmung von größeren Rassengruppen ein, eine Lösung, die für großräumige Überblicke ansprechend, für den Züchter, der mit den letzten Feinheiten der Spezialisierung (Unterrassen und Biotypen) rechnen muß, wenig befriedigend ist. Für jeden aber, der sich mit dem Getreiderostproblem beschäftigt, stellt Chesters Buch eine Fundgrube wertvollen Wissens und eine umfassende Literatureinführung dar. Fuchs (Rosenhof).

Christensen, C. M., Stakman, E. C. and **Christensen, J. J.:** Variation in phytopathogenic fungi. — Ann. Rev. Microbiology 1947, 61—84.

In umfassender Überschau (137 Schriftenangaben) behandeln die Verff. alle Ursachen der Variabilität bei Pilzen. Einleitend wird betont, daß der herkömmliche Begriff „Physiologische Rasse" keine letzten Einheiten erfaßt, sondern die Rassen aus mehr oder minder zahlreichen Biotypen bestehen können. Durch umweltbedingte (phänotypische) Variabilität, deren allgemeine Bedeutung unterstrichen wird, ist die Rassenbestimmung erschwert. Es liegen ferner

einige Beispiele dafür vor, daß Dauermodifikationen (semipermanent modifications) im Sinne von Jollos bei Pilzen vorkommen. Die Tatsachen über das Auftreten von echten Mutationen werden zusammengestellt: ungeachtet der in einigen Fällen (genotypisch bedingten oder modifikativ induzierten) hohen Mutationsrate, wird die relativ große Stabilität der Pilzrassen in der Natur betont; in einigen Fällen ist die Bedeutung der Heterokaryose als Ursache der Variabilität festgestellt, sie kann durch echte Mutationen u. a. entstehen. Die Darstellung des heute schon umfangreichen Materials über Art und Gattungskreuzungen bei Pilzen nimmt einen breiten Raum ein, ehe das Zusammenwirken verschiedener Variationsursachen in der Natur vorsichtig abgewogen wird. Abschließend wird die Bedeutung der Variabilität für die Taxonomie der Pilze gründlich besprochen und auch die Notwendigkeit weiterer experimenteller Arbeiten über Art und Umfang der Variabilität zur Klärung vieler strittiger systematischer Fragen betont. Eingehende Erörterungen über die Bedeutung der Spezialisierung für Resistenzzüchtung, Pflanzenquarantäne und Epidemiologie beschließen die inhaltsreiche Arbeit. Fuchs (Rosenhof).

Leppik, E.: Unkrautbekämpfung mit Hormonpräparaten. — Sonderdruck, 2 S., 1949.

Verschiedene Wirkungsbereiche der Hormone werden aufgezeigt, so als Wuchsstoffe zur Ertragssteigerung, zur Erreichung von Mehrährigkeit bei Getreide, zur Entwicklung von Früchten ohne vorherige Befruchtung, zur Unkrautbekämpfung durch Auslösung von Kümmerwuchs oder anderen Mißbildungen. In letzterem liegt eine große Gefahr bei Verwendung falscher Konzentrationen oder Unachtsamkeit bei Benutzung von Gefäßen, die sonst zum Gießen oder ähnlichem, z. B. Spritzen verwandt werden. (Schon wiederholt ist über Schäden berichtet worden, mit einer allgemeinen Verwendung sollte man also zurückhaltend sein. — Ref.) Küthe (Niederflörsheim).

V. Tiere als Schaderreger.

B. Würmer.

***Drechsler, C.:** Five new Zoopogaceae, destructive to Rhizopods and Nematodes. — Mycologia **31**, 338—415, 1939. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **18**, 798, 1939).

Beschreibung von 5 neuen Zoopogaceen, von denen eine, *Euryancale sacciospora*, auch Nematoden der Gattung *Bunonema* befällt. Ihre Konidien unterscheiden sich von den Sexualorganen der bisher beschriebenen Formen, sodaß die Aufstellung einer neuen Art erforderlich wurde. Die Pilze treten in U. S. A. an faulenden Pflanzenresten und Blättern auf. Goffart (Münster).

Cunningham, H. S.: The root-knot nematode (*Heterodera marioni*) in relation to the potato industry on Long Island. — New York State Agr. Exp. Stat., Bull. 667, 1936.

Seit 1928 tritt der Wurzelgallennematode auf Long Island an Kartoffeln im freien Felde auf. Wahrscheinlich ist die Infektion durch Pflanzkartoffeln oder andere Gewächse erfolgt, die aus südlichen Staaten nach Long Island gebracht worden sind. In etwa 55 Tagen werden die Larven geschlechtsreif. Das Weibchen bildet mehr als 500 Eier aus. An den Wurzeln entwickelt sich nur eine Nematodengeneration. Sobald die Knollenentwicklung eingesetzt hat, befallen die Nematoden diese. Sie finden hier bis zum Ende der Jahreszeit optimale Nahrungs- und Feuchtigkeitsbedingungen und bilden hier weitere 2—3 Generationen. Befallssymptome treten zunächst an den Wurzeln als kleine Anschwellungen von 0,6 mm Größe auf; an der Knolle sind sie nicht leicht zu finden. Erst später in der Jahreszeit werden Gallen auch an der Schalenoberfläche als rauhe Stellen oder höckerartige Gebilde sichtbar, die gelegentlich an Schorf erinnern. Der Befall an den Wurzeln war bei den geprüften Sorten nicht unterschiedlich, doch zeigte sich ein verschiedener Knollenbesatz. Am wenigsten anfällig war die Sorte Irish Cobbler, während Great Mountain stark angegriffen wurde. Vor allem wird der Verkaufswert der Knollen sehr herabgesetzt. Im Lager tritt Fäulnis nur auf, wenn auch die Epidermis aufgebrochen ist. Ein Übergang der Älchen von einer Knolle zur anderen findet in den Lagerräumen bei der dort herrschenden niedrigen Temperatur nicht statt. Verschleppung erfolgt in erster Linie durch kranke Pflanzkartoffeln. Als weitere Wirts-

pflanzen kommen besonders Möhre, Rübe, Erbse, Bohne, Gurke, Tomate und Kohl in Frage. Bekämpfung: ½—3 to je 0,4 ha Kalkstickstoff auf bewässerte Böden oder sonst unmittelbar vor einem Regen. Anwendung von Chlorpikrin und Schwefelkohlenstoff ist für große Flächen zu teuer. Sommerbrache mit oder ohne Deckfrucht während des Winters hat zu beachtlichem Rückgang in der Verseuchung geführt. Goffart (Münster/Westf.).

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Saalas, U.: *Tetropium aquilonium* Plavilstschikov, ein im Staatsgebiet Finnlands bisher unbekannter Bockkäfer (Col., *Cerambycidae*) in Enontekiögmfunden. — Suomen Hyönteistieteellinen Aikakauskirja. — Ann. Entom. Fennici **11,** 147—149, 1945.

Das Auffinden des Bockkäfers *Tetropium aquilonium* Plav. in Nordfinnland wird geschildert. Wirtspflanze ist die Fichte. Küthe (Niederflörsheim).

Horber, E.: Maikäferfang mit Quecksilberdampflampen? — Mitteil. d. Schweiz. Entom. Ges. **22,** 116—124, 1949.

Es wurde ohne Erfolg versucht, die Maikäfer mit dem Licht einer Quecksilberdampflampe anzulocken. Die Käfer flogen in unmittelbarer Nähe vorbei, ohne daß eine praktisch nutzbare Anziehung durch das Licht stattfand. Küthe (Niederflörsheim).

Sachtleben, H.: Systematische und bibliographische Entomologie. — Festschrift zum 50 jähr. Bestehen d. Biologischen Zentralanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, 97—112, Berlin 1949.

Bei heute rund 750000 bekannten Insektenarten von insgesamt 4 bis 5 Millionen geschätzten liegt eine Fülle von Aufgaben vor, die ein einzelner nicht mehr übersehen kann. Die Entwicklung der Zusammenarbeit zwischen der Biologischen Zentralanstalt und dem deutschen Entomologischen Institut wird geschildert. Bei der Aufzählung einer großen Zahl Entomologischer Veröffentlichungen wird auf einen gewissen Gegensatz in der systematischen Gruppierung hingewiesen. Die eine Seite geht mehr nach äußerlichen Merkmalen vor, während die andere, vertreten z. B. durch C. Börner, die phylogenetische Betrachtungsweise für den Aufbau eines Systems betont. Zur Zusammenstellung der seit 1864 erschienenen Veröffentlichungen sind 20 Lexikabände mit je 1000 Seiten notwendig. Die bibliographische Kartothek des Institutes umfaßt etwa 280000 Titel, sie wird zunehmend zu Auskünften herangezogen. Küthe (Niederflörsheim).

Nolte, H. W.: Parasiten der Nonne (*Lymantria monacha* L.) in Sachsen 1937 bis 1941. — Abdruck aus Forstwissenschaft. Centralbl. **68,** 183—188.

Von 1937—1941 wurden als Parasiten der Nonne die Tachiniden *Echinomyia fera* L., *Sturmia bimaculata* Hart., *Compsilura concinnata* Meig., *Parasetigena segregata* Rond., *Tachina larvarum* L. und *Agria affinis* Fall., sowie die Schlupfwespen *Protichneumon disparis* Poda., *Pimplabrassicariae* Poda., *P. examinator* F., *P. instigator* F., *Theronia atalantae* Poda., *Casinaria nigripes* Grav., *Apanteles* spec., *Meteorus versicolor* Wesm. und *Elachertus monachae* Ruschka gefunden. Nur *P. segregata* ist für die Nonnenvermehrung von Bedeutung. Küthe (Niederflörsheim).

Häfliger, E.: Die Frühbehandlung gegen Kartoffelkäfer und ihre Nebenwirkungen. — Abdruck aus: Schweiz. Landwirtsch. Zeitschrift „Die Grüne" vom 27. 5. 49, 4 S.

Die Vorteile einer Frühbehandlung der Kartoffelstauden vor dem Anhäufeln gegen den Kartoffelkäfer mit 0,2% Gesarol 50 werden geschildert. Es wird damit erreicht: guter Erfolg gegen den Kartoffelkäfer mit seinen Larven, stimulierende Wirkung auf das Wachstum der Stauden selbst ähnlich wie bei der Verwendung von Wuchsstoffen, Verminderung der Virosen durch Abhalten von Blattläusen und Nichtgefährdung der Bienen. Küthe (Niederflörsheim).

Rieck, W.: Borkenkäferbekämpfung mit dem Giftfangstapel. — Forst u. Holz, **4,** 90—91, 1949.

Bei den bisher üblichen Fangbäumen wurde der Giftbelag bei Regenfällen stark reduziert, sodaß die Behandlung häufig wiederholt werden mußte. Daher

wird vorgeschlagen, die Fangbäume in Stammabschnitte von je 2 m zu zerlegen, diese zu vergiften und zu einem 4schichtigen lockeren Stapel, der oben abzudecken ist, zusammenzusetzen. Hierdurch wird eine längere Wirkungszeit des Giftbelages erreicht. Küthe (Niederflörsheim).

Broadbent, L.: Aphis migration and the efficiency of the trapping method. — Ann. appl. Biol. **35,** 379—394, 1948.

Während der ersten Julihälfte wurden an etwa in Staudenhöhe aufgestellten Klebefallen durchschnittlich 200 Blattläuse (davon 1,6% *Myzodes persicae* Sulz.) gefangen, meist nicht auf Kartoffeln vorkommende Arten. Mit fortschreitendem Wachstum des Krauts wurden über dieses hinausragende Fallen stärker beflogen. Entgegen anders lautenden Ansichten hält Verf. den Abflug der Blattläuse auch an relativ windigen Tagen — zumindest in der Nähe des Krauts — für möglich. Je weiter sich die Blattlaus vom Boden entfernt, desto geringer wird ihr Einfluß auf die Flugrichtung, desto mehr wird sie von Luftströmungen mitgeschleppt. An leuchtend gelben Fallen fingen sich mehr Aphiden als an weißen, an diesen wieder mehr als an schwarzen. Heinze (Berlin-Dahlem).

Franz, J. Über die Zonenbildung der Insektenkalamitäten in Urwäldern. — Forstwiss. Centralbl., **67,** 38—48, 1948.

Nicht alle Urwälder sind gegen Insektenkalamitäten geschützt. Dadurch wird eine Typisierung notwendig. Sie erfolgt hier vermittels der schematischen Zeichnung eines „idealen Kontinents". Insektenkatastrophen ereignen sich im inneren Teil der Nadelwaldzone, ohne bis an deren Nord- und Südgrenze vorzustoßen. Tropische Urwälder sind durch den Reichtum ihrer Biocönose gegen Massenvermehrungen einzelner Arten gesichert. Sommerwälder werden zuweilen kahl gefressen, leiden aber nur dann Schaden, wenn sie durch abnorme Trockenheit oder sekundäre Schädlinge zusätzlich belastet werden. Die Bäume des Nadelwaldes sind an die langen, strengen Winter des kontinentalen Klimas (nur auf der Nordhalbkugel) angepaßt; solche Bestände werden nur von wenigen, mangels Konkurrenz zu Massenvermehrungen fähigen Spezialisten bewohnt. Deren Aktivität wird nach Norden durch klimatische Faktoren eingeschränkt; nur einige Kleinschmetterlings-Arten sind den dort herrschenden Verhältnissen angepaßt und treten gerade in der Grenzzone als wichtige Schädlinge auf. Auch die Begrenzung der Kalamitäten-Zone nach Süden hin ist wahrscheinlich klimatisch bedingt. Die künstliche Verschiebung der Nadelwälder in den Bereich des atlantischen Klimas hat ihre Empfindlichkeit gegen Schädlingskatastrophen gesteigert. Auf die finale Bedeutung der Insektengradationen wird nur kurz hingewiesen. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Györfi, J.: Der Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans* Kug.) im Komitate Zala. — Erdészeti Kiserletek, **48,** 1948, 1—13.

Die Schäden des Riesenbastkäfers an Fichten im Komitat Zala sind der erste bekannt gewordene Fall größerer Schadwirkung dieser Art in Ungarn. Der betreffende Fichtenbestand hatte schon vorher an *Fomes annosus* gelitten, das Auftreten des Bastkäfers ist also sekundär. Es handelt sich um Bestände in niederen, der Fichte noch angemessenen Lagen. Lebensweise und Fraßbild des Käfers werden beschrieben; er greift den Baum von unten her, auch an bloßliegenden Wurzeln an. Die Zahl der bekannten natürlichen Feinde ergänzt der Verf. um *Platysoma angustatum, Epuraea laeviuscula, Rhizophagus ferrugineus* und *Raphidia ophiopsis* als Räuber, die Zehrwespen *Dinotus bidentatus* und *Rhopalicus maculifer*, die echte Schlupfwespe *Xilonomus irrigator* und die Dipteren *Lonchaea laticormis* und *vaginalis* als Parasiten, wovon die letzteren die durch Häufigkeit wirksamsten Feinde sind. — Die Vorbeugung hat in Pflanzung am richtigen Orte und in Entfernung einzelner kranker Stämme zu bestehen. Friederichs (Eschwege).

Newton, J. H. et **List, C. M.:** Codling Moth and Mite Control in 1948. — Journ. econ. Entom. **42,** 346—348, 1949.

In Colorado hat sich schon zeitig, d. h. spätestens 1928, ein hochresistenter Stamm von *Cydia pomonella* L. entwickelt. Die von den Verfassern 1948 durchgeführten Versuche zielten darauf ab, trotzdem ein durchschlagendes Bekämpfungsverfahren zu entwickeln, bei dem auch *Bryobia praetiosa* Koch und andere Milben mit erfaßt werden. Durch Einsatz kombinierter Spritzbrühen scheint das möglich zu sein. Gegen den Apfelwickler erwies sich DDT allein und in

Kombination mit einem Dinitro-Präparat, mit Netzschwefel, mit Selen oder mit Parathion als durchschlagend wirksam (durchweg DDT-Netzpulver 50% zu 1,8 g/l Wasser). Viermalige Behandlung wirkte sich wesentlich besser aus als 2- und 3-malige, 5-malige dagegen nur noch wenig besser als 4-malige. Viermaliges Spritzen mit 1,2 und 2,4 g/l Parathion oder 3,6 g/l Methoxychlor versagte. Nach 2-maliger Behandlung mit Bleiarsenat z. Zt. der 1. Brut und 2-malige Behandlung mit Nikotin ("fixed nicotine" 3,6 g/l) z. Zt. der 2. Brut drangen 4mal so viele Larven in die Früchte ein wie bei 4-maligem Einsatz von DDT. Netzschwefel, das Dinitro-Präparat, das Selen-Präparat und Parathion wirkten auf *Br. praetiosa* gleichgut. Blunck (Bonn).

Chamberlein, F. S.: Experiments to Control Aphids on Shade-Grown Tobacco. — Journ. econ. Entom. **42,** 544, 1949.

In Florida und Georgia hat sich neuerdings Blattlausbefall (meist *Myzus persicae* Sulz.) zu einer ernsten Gefahr für den Tabakbau, soweit dieser auf Gewinnung von Deckblättern für Zigarren abzielt („shade-grown cigar-wrapper") entwickelt. Im Jahre 1948 in Florida durchgeführte Versuche ergaben aber, daß es durch wiederholtes Bestäuben der Pflanzen mit Parathion in Pyrophyllit oder Pyrophyllit + Tabakstaub möglich ist, Schaden auszuschließen. Bei 5maliger Behandlung mit Parathion 1%, mit Parathion 1% + Chlordan 5%, mit Parathion 1% + DDT 10% oder mit Parathion 1% + DDT 10% + Chlordan 5% ging die Besiedlung niemals über 40 und durchschnittlich nicht über 5 Läuse je 25 Blätter, während die Auszählungen auf den Kontrollparzellen im Minimum 794 und im Maximum 13933 je 25 Blätter ergaben. Nikotin 5% versagte völlig (Minimum 373, Maximum 6550 Läuse je 25 Blätter), und das γ-Isomer im Benzolhexachlorid (1,5%) drückte den Befall auch durchaus ungenügend, sodaß der Wert der Pflanzen um 75—85% gemindert wurde. Die mit Parathion bestäubten Bestände lieferten vollwertige Ware. Unbehandelte Pflanzen erlitten so starke Wuchsstauchungen und Blattbeschädigungen (Nekrosen und Honigtaubelag), daß sie nicht genutzt werden konnten. Blunck (Bonn).

Peng-Fi. L. et **Larson, R. E.:** *Meligethes aeneus* as a Factor in Muskmelon Breeding Progrom in Pennsylvania. — Journ. econ. Entom. **42,** 399, 1949.

Im Sommer 1948 wurde im Erie County Field Research Laboratory, North East Pennsylvania, bei zu Zuchtzwecken angebauten Melonen (*Cucumis melo*) der Pollen tagsüber wiederholt durch *Meligethes aeneus* Fab. ausgefressen, sodaß die Bestäubungsarbeiten am frühen Vormittag ausgeführt werden mußten. Blunck (Bonn).

Bielert, R.: Die San José-Schildlaus im Sudetengebiet 1933—40. — Nachrichtenbl. Biol. Zentralanstalt Braunschweig, 1. Jg., Nr. 8, 105—107, 1949.

Aspidiotus perniciosus Comst. wurde in Schlesien zuerst 1933 und zwar im Kreise Leobschütz an einem Apfelbaum ungarischer Herkunft nachgewiesen, in der Folgezeit bis 1940 sodann in weiteren 11 Kreisen an insgesamt etwa 1000 Obstbäumen, und zwar zur Hauptsache an aus Ungarn eingeführten und zur Straßenpflanzung verwendeten Süßkirschen. Alle verseuchten Bäume wurden gefällt und vernichtet, alle übrigen Obstpflanzen in den verseuchten Kreisen einer Pflichtspritzung mit Karbolineum unterworden. Zu ernsten Schäden durch den Befall scheint es nirgends gekommen zu sein. Nach 1940 ist die San José-Laus in Schlesien nicht mehr festgestellt worden. Verf. ist der Ansicht, daß der Schädling dort keine günstigen Vermehrungsbedingungen findet und daß der Befall nicht nur durch die Bekämpfungsaktion, sondern auch durch die klimatischen Verhältnisse im Jahre 1940 sein Ende gefunden hat. — Die weißlichen, krümeligen, mit bloßem Auge gut erkennbaren leeren Eischalen von *Aspidiotus ostreaeformis* Curt. bieten ein gutes Unterscheidungsmittel gegenüber *A. perniciosus* Comst., deren Weibchen bekanntlich vivipar sind. Blunck (Bonn).

Turner, Neely: Control of Aphids on Tobacco. — Journ. econ. Entom. **42,** 561—562, 1942.

In Connecticut spielt Blattlausbefall bei Tabak im allgemeinen eine geringe Rolle, 1946 nahm er aber zu, und 1947 erlitten die Bestände schwere Beschädigungen. Näher bezeichnet werden die Erreger nicht. Da damals die Kartoffelbestände im großen Umfang mit DDT behandelt waren, äußert Verfasser die Vermutung, daß DDT auf die Läuse abschreckend wirkt, sodaß diese unbe-

handelte Pflanzen aufsuchen (? — Ref.). Im Jahre 1948 wurden an Tabak Bekämpfungsversuche mit verschiedenen synthetischen Insektiziden ausgeführt. Dabei blieben vor dem Zuflug mit DDT behandelte Saatbeete im wesentlichen befallfrei. Bei Kleinversuchen erwies sich Parathion 1% wirksamer als γ-Benzolhexachlorid 1,5% und als DDT 10%. Noch mehr versagte chloriertes Camphen 10%. Bemerkenswert günstig schnitt Bestäuben der jungen Tabakbestände mit 0,55 kg/ha eines Netzpulver-Präparats von γ-Benzolhexachlorid mittels Flugzeugen ab. Vernebeln der Bestände mit etwa 0,27 kg ha eines Netzpulver-Präparats von Parathion auf 30,3 l Wasser tötete alle von dem Mittel direkt erreichten Läuse. Blunck (Bonn).

Rawlins, W. A., Staples, R. et **Davis, A. C.:** Wireworm Control with Several Insecticides Introduced into the Soil. — Journ. econ. Entom. **42,** 326—329, 1949.

In den Jahren 1947 und 1948 prüften die Verff. 6 Bodendesinfektionsmittel in ihrer Wirkung auf *Limonius agonus* Say und *Agriotes mancus* Say. Benzolhexachlorid (technisch) („Gamma crude benzene hexachloride") wirkte bei Einsatz von 0,55—1,1 kg/ha praktisch ausreichend. Das gleiche gilt für 2,2 kg/ha des gereinigten Gamma-Produkts („Gamma refined benzene hexachloride"), während dieses bei Einsatz von 1.1 kg ha aus unbekannten Gründen in einem Versuch versagte. Toxaphene zeitigte so geringen Effekt, daß die Fortsetzung der Versuche mit diesem Mittel als aussichtslos erachtet wird. Chlordan leistete bei schwachem Befall in einer Gabe von 2,2—4,4 kg/ha Ausreichendes, während bei starkem Befall der doppelte Aufwand nötig war. Heptachlor wird in der Wirkung bei Einsatz von 2,2 bis 4,4 kg/ha günstig beurteilt. Auf Grund von Vorversuchen mit einem als „compound 118" bezeichneten Mittel („1, 2, 3, 4, 10, 10-hexachloro-1:4, 5: 8 diendomethano-1, 4, 4a, 5, 8, 8a-hexahydronaphthalene") wird dieses Präparat als aussichtsreich zur Drahtwurmbekämpfung beurteilt. Blunck (Bonn).

***Kulash, W. M.:** Benzene Hexachloride, DDT and Chlordane for Colorado Potato Beetle Control. — Journ. econ. Entom. **40,** 640—643, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37,** 241, 1949.)

Es wird über 1946 in Nord-Carolina mit verschiedenen Spritz- und Stäubemitteln zu 100 U.S. gals/acre (950 l/ha) bzw. 25—30 lb/acre (28—34 kg/ha) ausgeführte Versuche gegen *Leptinotarsa decemlineata* Say berichtet. Stäubemittel mit 1 oder 3% DDT und Spritzmittel mit 1 lb DDT.-Wirkstoff in Form von Netzpulver auf 100 U.S. gals (1,2 g/l) oder 1—2 U.S. pints von Emulsionskonzentraten mit 25% technischem DDT auf 100 U.S. gals (0,12—0,24 l/100 l) wirkten auf die Larven gut. Ein Konzentrat mit hohem Gehalt an dem o, p'-Isomer des DDT war weniger wirksam, ebenso ein anderes Konzentrat, dem 0,26 l/100 l Polyäthylenpentasulfid zugesetzt war. Eine Brühe aus 2,4 g/l technischem Chlordan war etwa ebenso wirksam wie die besseren DDT-Brühen. Benzolhexachlorid brachte guten Initialeffekt, verhinderte aber baldige Wiederbesiedlung nicht, während die meisten DDT-Behandlungen nach 3 Tagen (? Wochen — Ref.) noch wirksam waren. Keine Behandlungsart zeitigte Blattbeschädigungen und bei keiner war bei rohen und gekochten Knollen einen Monat nach der Behandlung eine Beeinträchtigung des Geruchs oder Geschmacks festzustellen. Blunck (Bonn).

***Bovien, P.** and **Bolwig, N.:** Investigations on the Biology of the Codling Moth in Denmark. — Tiddsskr. Planteavl **49,** 144—157, 1944. — (Ref.: 1. Rev. appl. Entom., Ser. A, **34,** 8, 1946. — 2. Pflanzenschutzber. **1,** 82, 1947.)

In den Jahren 1936—1937 und 1942—1943 in Dänemark an Äpfeln durchgeführte Beobachtungen besagen, daß *Cydia pomonella* L. dort nur 1 Generation im Jahre hervorbringt. Die Vollkerfe begannen etwa Ende Mai während der Vollblüte oder zur Zeit des Blütenblattfalls zu schlüpfen. Die Schlüpfzeit dauerte 1 Monat oder länger. Die Eiablage setzte 8 Tage nach dem Schlüpfen ein. Eier wurden während der ganzen Schlüpfperiode und in einem Jahr bis zum 20. Juli beobachtet. Die Larven schlüpften je nach der Temperatur nach 8—18 Tagen. In den Jahren 1942 und 1943 fanden sich noch in der 2. Augusthälfte Junglarven. In Dänemark wird gewöhnlich während der Blühzeit mit Bleiarsenat gespritzt, die Behandlung dürfte aber besser erst später erfolgen. Die amtlichen Vorschriften gestatten die Anwendung von Arsenmitteln bis längstens 20 Tage nach Abfallen der Blütenblätter, also zu einem Zeitpunkt.

der vielleicht zu früh liegt, um maximalen Effekt zeitigen zu können. Die Larven wandern eine geraume Zeit und fressen oft mehrere Früchte oberflächlich an, ehe sie endgültig eindringen. Es wird Einsatz eines Kontaktinsektizids wie Nikotin gegen die wandernden Raupen angeregt. Blunck (Bonn).

*Trivelli, G.: Eine neue Methode im Kampf gegen die Rote Spinne in Gewächshäusern: Azobenzol und dessen Gebrauch als „Aerosol". — Der Gärtnermeister **51**, 365—368, 1948.

Nach einem Überblick über die bisherigen indirekten und direkten Bekämpfungsverfahren wird ein in der Schweiz eingeschlagener neuer Weg zur Niederhaltung von *Paratetranychus pilosus* C. et F. in Gewächshäusern, nämlich Einsatz von Azobenzol als Aerosol beschrieben. Echte Aerosole werden anschaulich als Pseudolösungen eines festen Körpers, der in der Luft sehr fein verteilt ist, bezeichnet. Die im Ausland, besonders in den USA gebräuchlichen Aerosolbomben enthalten als Lösungsmittel bzw. Treibgas meist Freon 12 (CCl_2F_2), haben aber den Nachteil, in Europa nicht wieder gefüllt werden zu können. Es wurde daher ein Apparat konstruiert, mit dem der Praktiker den Aerosolbehälter neu selbst beschicken kann. Er besteht aus einer druckfesten Flasche mit einem in diese tief eintauchenden Rohr, einer verschließbaren Düse und einer Vorrichtung zum Einsetzen einer CO_2 enthaltenden Patrone. Das mit CO_2 gesättigte Insektizid tritt beim Gebrauch schaumförmig aus und wird beim Verlassen der Düse zu einem feinen Dunst zerstäubt, dessen Teilchen fast aerosolartig klein sind. Mit diesem Azobenzol-Aerosol wurden in einem Gewächshaus schwer befallene Rosen zu 35,5 ccm/70 m^3 und in einem 2. Haus verseuchte Nelken mit durchschlagendem Erfolg behandelt. Empfindliche Pflanzen litten allerdings erheblich, z. B. solche mit weißen Blüten und farbigen Blättern. Blunck (Bonn).

*Clausen, R.-L.: La lutte chimique contre le hanneton commun. — Mitt. Schweiz. Entom. Ges. **21**, 403—444, 1948.

Bei den 1945 und 1946 im Labor und Freiland durchgeführten Versuchen gegen *Melolontha melolontha* L. wurde mit DDT und Benzolhexachlorid (HCH) sowie mit dem Schwefelderivat des letzteren gearbeitet. Der Thorax des Käfers ist auffälligerweise empfindlicher als alle übrigen Organe. Mit DDT behandelte Käfer wurden bei Benetzung des Thorax bald unruhig, mit HCH behandelte dagegen nicht. Die Tiere bevorzugten beim Fraß zunächst vergiftete Blätter, besonders in Versuchen mit HCH. Bei Versuchen über Dauerwirkung der Mittel zeigte sich, daß die Giftwirkung nicht progressiv abnimmt, sondern unter S-förmigem Verlauf der Kurve, wofür Wettereinflüsse und Veränderungen in der biologischen Struktur der Blätter verantwortlich gemacht werden. In Obstgärten wurden mit 2%iger DDT-Suspension und 1—1,5%iger HCH-Suspension gute Erfolge erzielt, auch gegen *Hoplocampa minuta* Christ und *H. flava* L. Schreckwirkung wurde bei DDT in Bezug auf Maikäfer nicht beobachtet. Blunck (Bonn).

*Hough, W. S.: Experiments with DDT for Control of Codling Moth and Comstock Mealybug. — Virginia Fruit **33**, Nr. 1, 183—192, 1945. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **34**, 105—106, 1946.)

Es wird über Versuche mit DDT-haltigen Spritzbrühen aus Virginia berichtet. Benutzt wurden u. a. die Präparate Gesarol A-20 und Gesarol AK-20. In Laborversuchen lieferte DDT in einer Dosis von ½ bis 1½ lb. auf 100 U.S.gals. (0,05 bis 0,15 kg/100 l) weit bessere Ergebnisse gegen *Lydia pomonella* L. als 4 lb. (1,814 kg) Bleiarsenat. Auch die oberflächlichen Beschädigungen der Äpfel gingen stärker zurück. Bei Zusatz von Netzschwefel, Bordeauxbrühe oder DN-111 (Wirkstoff Dicyclohexylaminsalz von 2,4-Dinitro-6-cyclohexylphenol) und mehr noch bei Zusatz von Schwefelkalk mit oder ohne Kalkbeigabe sowie Zusatz von Sommerölemulsion minderten im allgemeinen die Wirksamkeit, diese blieb aber größer als die von Bleiarsenat bei ähnlichen Kombinationen. Bei Zusatz von Fermate (Ferridimethyldithiocarbamat) steigerte sich die Wirksamkeit von DDT etwas, während die von Bleiarsenat abnahm. Kombinationen von 3 oder 1½ lb. Bleiarsenat mit 3,2 bis 8 oz. (91—227 g) DDT auf 100 U.S.gals. (454 l) erwiesen sich als äußerst wirksam gegen Larven. DDT war auch für die Vollkerfe als Kontaktgift, wenn auch nur langsam, wirksam. Auf Eier wirkte es wenig oder nicht. Die von den Spritzbrühen gebildeten Beläge von DDT waren sowohl für die Vollkerfe wie für die Larven giftig. Bei einem 1944 aus-

geführten Feldversuch waren Spritzbehandlungen (cover sprays) mit 3 lbs Bleiarsenat auf 100 U. S. gals. (0,36 kg/100 l) fast so wirksam wie die mit 1 lb. (454 g) DDT, soweit die Gesamtinfektion während der Saison in Frage kommt. aber alle DDT-Brühen unterdrückten die oberflächlichen Beschädigungen der Früchte weit besser. Die zur Beseitigung von Bleiarsenat üblichen Verfahren waren zur Entfernung der DDT-Niederschläge von den Früchten verhältnismäßig wirkungslos. Blunck (Bonn).

Watzl, O.: Der Lappenrüßler (*Mylacus rotundatus* Fbr.) als Getreideschädling. — Pflanzenschutzber. **2,** 97—100, 1948.

Mylacus rotundatus Fbr. wurde im April 1948 in Nieder-Österreich durch Blattfraß an Winterweizen und Winterroggen schädlich. Das Fraßbild erinnert an Erdflohschaden, aber die Löcher sind größer und durchsetzen das Blatt ganz. Bislang war der Käfer nur als Rübenschädling (*Beta vulgaris*) gemeldet. Blunck (Bonn).

***Feytaud, J.:** La méthode biologique dans la lutte contre le doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say). — Rev. Zool. agric. **37,** 161—165, 1938. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 445, 1940.)

Verf. berichtet über die Versuche zur biologischen Bekämpfung von *Leptinotarsa decemlineata* Say in Frankreich. Dazu gehört auch der Anbau von Hybriden zwischen Kartoffel und *Solanum demissum*, die die eierlegenden Weibchen abschrecken und gegen Larvenfraß resistent sind, sowie die Einbürgerung von Parasiten und Räubern. Die von Wirbeltieren wie Kröten, Schlangen, Eidechsen und verschiedenen Vögeln bei der Niederhaltung des Befalls gespielte Rolle wird erwähnt. Blunck (Bonn).

Watzl, O.: Vorstudien und Beobachtungen über die Entwicklung des Kartoffelkäfers in Österreich. — Pflanzenschutzber. **1,** 33—48, 1947.

Nach dem 9. August sind in Österreich 1946 keine Käfermeldungen mehr eingelaufen, Massenflüge aus der Schweiz also nicht mehr erfolgt und die Anstrengungen zur Ausschaltung alter Herde in Österreich erfolgreich gewesen. Die Ergebnisse von Zuchtversuchen zur Ermittlung des Entwicklungsverlaufs von *Leptinotarsa decemlineata* Say in Österreich werden mitgeteilt. Maximal legte 1 Weibchen in nicht ganz 6 Wochen 553 Eier. Im Juli und August trat 1946 eine 2. Käfergeneration auf. Zwischen dem ersten und dem zweiten Käfermaximum lagen 1½ Monate. In Gebieten mit rauherem Klima wird nur mit 1 vollständigen Generation gerechnet. In Gegenden mit heißem Sommerklima und langem, warmen Herbst (Weinklima) ist die Bildung einer 3. Generation nicht ausgeschlossen. Blunck (Bonn).

***Graham, C.:** Codling Moth Control by DDT Sprays. — Trans. Peninsula hort. Soc. 20—24, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **34,** 106—107, 1946.)

In Maryland wurde vergleichend die Wirkung von DDT und von Bleiarsenat gegen *Cydia pomonella* L. geprüft. DDT kam in Form von Gesarol AK-20 mit 20% Wirkstoffgehalt zur Anwendung. Als Netzmittel wurde allen DDT-haltigen Spritzbrühen 3 oz. (85 g) Natriumlaurylsulfat zugesetzt. Bei Bäumen, die nach einer Kelchspritzung mit 3 lb. Bleiarsenat auf 100 U.S.gals. (0,3 kg auf 100 l) 6 Deckspritzungen mit 3 lb. Bleiarsenat unter Zusatz von 1 U.S.gal. Sommeröl und 1 U.S.pint (0,57 l) Nikotinsulfat bei der 1., 2., 5. und 6. Behandlung erhalten hatten, betrug der Anteil vermadeter Äpfel 24,6%, bei den Bäumen, die 6 Deckspritzungen mit 1½, 1 und ½ lb. DDT allein, sowie mit ½ lb. DDT + 1 lb. Bleiarsenat auf 100 U.S.gals. erhalten hatten, dagegen nur 14,3%. Da die letzte Behandlung am 25. Juli erfolgte, der stärkste Schaden bei allen mit DDT behandelten Bäumen aber erst nach dem 10. August eintritt, würde der Befall wahrscheinlich noch erheblich stärker reduziert worden sein, wenn am 10. und 25. August nochmals behandelt worden wäre. Auf allen mit DDT bespritzten Bäumen kam es um den 1. August zu starkem Befall durch *Paratetranychus pilosus* C. et F., nicht dagegen in dem restlichen Teil des Obstgartens, der 4 Spritzbehandlungen mit DDT und Öl erhalten hatte. Blunck (Bonn).

***Chardenon, J.:** Le comportement du doryphore en plein champ vis-à-vis de diverses espèces de solanacées et notamment des Nicotianae. — Rev. Zool. agric. **37,** 187—190, 1938. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 447, 1940.)

Verf. gibt eine Liste der von *Leptinotarsa decemlineata* Say nicht angenommenen und der befallenen Pflanzenarten. Die letzteren sind je nach Eignung als Nahrung für den Schädling in 3 Gruppen unterteilt, zwischen denen aber Übergänge bestehen. Die besten Entwicklungsbedingungen finden die Vollkerfe und die Larven auf Kulturkartoffel, auf *Solanum melongena* und auf einigen anderen *Solanum*-Arten. Aus der Gruppe *Nicotiana* wurden nur Arten von Ziertabak befallen, und auch diese nur leicht. Zur Blattgewinnung kultivierte Tabaksorten üben auf den Käfer keine Anziehung aus.

Blunck (Bonn).

***Trouvelot, B.:** État actuel des recherches sur les solanées tubérifères résistantes au doryphore. — Rev. Zool. agric. **37,** 177—180, 1938. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 446, 1940.)

Verf. gibt einen Überblick über die in Frankreich von 1932—1938 geleisteten Arbeiten zur Gewinnung resistenter Sorten gegen *Leptinotarsa decemlineata* Say durch Kreuzung von Kulturkartoffeln mit anderen knollenbildenden *Solanum*-Sorten. Blunck (Bonn).

***Busnel, R. G.** and **Chevalier, M.:** Notes sur la microphysiologie du *Leptinotarsa decemlineata* Say à l'état larvaire. Etude du comportement des larves pendant leur croissance sur *Solanum demissum* et sur les hybrides de cette race. — Rev. Zool. agric. **37,** 180—187, 1938. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 446—447, 1940.)

Die Verff. berichten über in Frankreich durchgeführte Laboratoriumsversuche betr. Entwicklung der Larven von *Leptinotarsa decemlineata* Say auf *Solanum demissum*. Die frisch geschlüpften Junglarven wurden auf *S. demissum* übergesetzt und begannen an den Blättern zu fressen, verzehrten aber nur sehr kleine Mengen und fingen dann an zu wandern, um schließlich die Pflanze zu verlassen. Die Mortalität erreichte in einigen Fällen 99,8%. Im 2. Stadium auf *S. demissum* übergesetzte Larven blieben auf dieser, und einige erreichten dort die Verpuppungsreife. Ihre Entwicklungsdauer erfuhr aber eine starke Verlängerung, und ihr Gewicht blieb erheblich hinter dem der auf Kulturkartoffeln herangewachsenen Individuen zurück. Die zum Schlüpfen kommenden Vollkerfe waren verzwergt. Die Fraßzeiten an *S. demissum* waren durch Perioden unterbrochen, in denen die Larven in Erstarrung lagen. Die Sterblichkeit der auf Kartoffeln, *S. demissum* bzw. zwei Hybriden aufgezogenen Larven betrug 10, 80, 55 bzw. 35%. Blunck (Bonn).

***Couturier, A.:** Les asopides et le doryphore. — Rev. Zool. agric. **37,** 171—176, 190—192, 1938. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 447—448, 1940.)

An Hand der Literatur und eigener Beobachtungen macht Verf. Angaben über die Biologie von Pentatomiden, welche *Leptinotarsa decemlineata* Say befallen. Als in Frankreich einheimische Arten werden genannt: *Auriga* (*Arma*) *custos* F., *Zicrona coerulea* L. und *Picromerus bidens* L. Aus den USA wurden *Podisus maculiventris* Say und *Perilloides* (*Perillus*) *bioculatus* F. eingeführt. *A. custos* scheint nur eine Generation jährlich zu produzieren und unterhalb 20 ° C keine Eier abzusetzen. Ein Weibchen legte in 2 Monaten 300 Eier. *Z. coerulea* scheint im Südwesten und Westen Frankreichs seit dem Erscheinen von *L. decemlineata* häufiger zu werden. Sie produziert 2 Generationen jährlich, und die Weibchen legen etwa 50 Eier. *Picromerus bidens*, der in Deutschland räuberisch von Blattwespen lebt, ist in Frankreich ziemlich selten. Die Art produziert jährlich 2 Generationen, die Weibchen je etwa 300 Eier. *P. bioculatus* setzt unterhalb 28 ° C keine Eier ab, die Entwicklung kommt bei 20 ° C zum Stillstand, und die Vollkerfe verfallen bei 15 ° C in Diapause. Blunck (Bonn).

***Mayné, R.** Comptes rendus de la IVième Conférence du Comité international pour l'Etude en commun de la Lutte contre le Doryphore. Wageningen, les 2, 3 et 4 février 1939. — Versl. Pl. Ziekt. Dienst Wageningen Nr. 94, 95 S., 1939. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 448—450, 1940.)

Verf. berichtet über den 4. Kongreß des internationalen Kommites, der 1939 in Wageningen abgehalten wurde. Ein Teil der Vorträge ist inhaltlich durch die inzwischen erzielten Fortschritte überholt. Einige auch heute noch beachtliche Einzelheiten sind nachstehend zusammengestellt.

Trouvelot referierte über die Versuche zur Gewinnung gegen den Kartoffelkäfer resistenter Sorten. *Solanum demissum* gilt als die zur Kreuzung mit

Kulturkartoffeln geeignetste Art. Auch einige Hybriden von *S. chacoense* schienen aber erfolgversprechend zu sein. Die besten Hybriden von *S. demissum* erwiesen sich im Feld für die Larven ebenso resistent wie *S. demissum* selbst. Weibchen, die einige Wochen nur mit *S. demissum* gefüttert waren, setzten auch dann keine Eier ab, wenn sie später auf Kartoffel zurückgebracht wurden. Unter Glas gezogene Pflanzen waren weniger resistent als solche des gleichen Typus im Freiland. Mit Zinnfolie partiell bedeckte Blätter wurden von den Larven stärker angenommen als andere. Junge Pflanzen und junge Blätter wurden stärker befressen als alte. Zur Eiablage kam es bei *S. demissum* nur an jungen Pflanzen. Die giftige Substanz in *S. demissum* scheint eng an Chlorophyll gebunden und in den weniger saftreichen Partien der Pflanze stärker konzentriert zu sein.

Schwartz berichtete über die von Sellke 1938 in Frankreich durchgeführten Arbeiten mit Kartoffel-Hybriden. Die stärkste Resistenz wiesen Hybriden zwischen Kulturkartoffel und *S. demissum* auf, nicht alle Varietäten von *S. demissum* erwiesen sich aber zur Einkreuzung als gleich gut brauchbar.

Feytaud teilte Einzelheiten über die vom Kartoffelkäfer 1938 in Frankreich ausgeführten Fernflüge mit und vertritt die Auffassung, daß diese Verbreitungsart wichtiger als jede andere ist. Er nimmt an, daß der Käfer in Europa jährlich etwa 30 Meilen (45,7 km) weiter vordringt und auf die Dauer weder durch Gebirge noch durch Flüsse und Seen aufgehalten wird. Temperaturen von 25—30 ° C wirken stimulierend auf die Fluglust. Der gleiche Autor berichtet auch über die in Frankreich übliche Methode zur Prüfung von Magen- und Kontaktgiften gegen *Leptinotarsa decemlineata* Say, über die Methoden zur Zucht von *Lebia grandis* Hentz und über alle Fälle von Vergiftungen bei Hühnern und anderem Geflügel nach Spritz-Behandlung von Kartoffel-Kulturen mit arsenhaltigen Präparaten. Blunck (Bonn).

E. Höhere Tiere.

Klemm, M.: Schwarzwild und Schwarzwildschäden in Deutschland im Jahre 1946. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **28**, 74—77 (mit Karte), 1948.

Aufgrund der statistischen Unterlagen über die Schwarzwildstrecken, 1935—40, die jährlich 75—80% des Schwarzwildbestandes betrugen, und unter Berücksichtigung der Fortpflanzung der Tiere wurde der Bestand 1946 in Deutschland errechnet. Er erreichte nach vorsichtiger Schätzung das $4\frac{1}{2}$fache dessen von 1940, wäre also von 25000 auf etwa 112000, davon in der sowjetischen Zone allein von 13000 auf 58500 Stück gestiegen. Selbst wenn man davon unter Berücksichtigung der für den Wildschweinbestand ungünstigen Bedingungen wie Kampfhandlungen, Waldvernichtungen, Wilddiebereien usw. noch um 30% absetzt, bleibt der Bestand abnorm hoch. Die vernichteten Saatflächen erreichen in der sowjetischen Besatzungszone rd. 16000 ha oder 0,35% des Ackerlandes, davon 10500 to Getreide, 41500 to Kartoffeln, 210,3 to Ölfrüchte im Werte von insgesamt 6257671 DM, d. h. mehr als das 3-fache von 1940. Alle bis jetzt von den Besatzungsmächten für die Bekämpfung des Schwarzwildes vorgeschlagenen und erlaubten Maßnahmen und Treibjagden der Besatzungsangehörigen haben sich als unzureichend erwiesen. Die einzige wirtschaftlich und technisch mögliche Bekämpfung der Plage ist Wiederherstellung der deutschen Jagdwirtschaft und Versorgung der deutschen Jäger mit geeigneten Bekämpfungsmitteln in ausreichender Menge (Jagdbüchsen und Munition). Der Gedanke findet bei den obersten Besatzungsbehörenden noch zu wenig Verständnis. Es ist unverständlich, daß man einerseits dem Bauern den Vorwurf ungenügender Ablieferung der Ernteerzeugnisse macht und andererseits die Anwendung radikaler Maßnahmen für den Ernteschutz verhindert. Autorreferat.

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Stoll, K.: Über die *Alternaria*-Schwärze der Kohlarten. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst **2**, 4 S., 1948.

Im Magdeburger Gemüsesamenanbaugebiet ist eine nekrotische Erkrankung von Samenträgern der Kohlgemüsearten, insbesondere an Blumenkohl,

aufgetreten, die zu erheblichen Verlusten bei der Gewinnung von Saatgut führt. Eine endgültige Klärung, wie diese Erkrankung zustande kommt, ist bisher noch nicht möglich gewesen. Es wird vermutet, daß eine *Alternaria*-Art daran beteiligt ist. Küthe (Niederflörsheim).

Eichinger, A.: Zum Abbau der Kartoffeln. — Neue Mitt. Landw., Jg. 3, 32 u. 451, 1948, Jg. 4, 30—31 u. 54, 1949.

Verf. vertritt die Ansicht, daß neben Viruskrankheiten vordringlich andere Ursachen für den Abbau der Kartoffel verantwortlich seien, so vor allem die Klima- und Bodeneinflüsse sowie das Alter der Kartoffelsorten. Virosen und physiologischer Abbau, der besonders stark in zu kontinentalem Klima neigenden Gebieten die Kartoffel ergreife, träten zwar mit ähnlichen Symptomen in Erscheinung, seien aber ursächlich verschieden. Zum physiologischen Abbau zählten auch sog. „Lufttrockenheitsformen", deren Blattrollen im Nachbau erhalten bleiben könne. Verf. glaubt, daß dieses Blattrollen nicht virusbedingt sei und daß man die Bedeutung der Virosen heute stark überschätze. Für Viruskrankheiten weise die Kartoffelpflanze erst eine abnorme Praedisposition auf, wenn sie infolge klimatischer Einflüsse oder Alter der Sorte dem physiologischen Abbau unterliege. Rönnebeck (Bonn).

Rippel, K.: Zur Frage des Kartoffelabbaues. — Landw. Wochenblatt München 1948, Sep. 4 S.

Durch Bekämpfung von *Myzodes persicae* Sulz. ließe sich dem Kartoffelabbau in Deutschland nach Ansicht des Verfassers nur begegnen, wenn dabei auch in den westlichen Nachbarstaaten alle Pfirsichbäume beseitigt würden. Bestehen blieben aber selbst dann die Ursachen des physiologischen Abbaus, der neben dem infektiös bedingten wichtig ist und letzterem den Boden bereitet. Brei abgebauter Kartoffelknollen zeigt, wie Merkenschlager nachwies, ein niedrigeres Redoxpotential (rH-Werte) als der gesunder. Wider Erwarten reagierten bei einschlägigen Versuchen des Verfassers aber abgebaute Saatknollen auf oxydierende Stoffe durch Produktion stark abgebauter Bestände, während die mit reduzierenden Mitteln behandelten völlig gesunde Pflanzen entwickelten. Der Kartoffelabbau wäre demnach ein Oxydaseproblem. Reduzierende Stoffe erniedrigen die rH-Werte in der Kartoffel, womit die mit hohen rH-Werten verbundene Hemmung der Atmungsvorgänge und des Stoffumsatzes in der Knolle bzw. der Pflanze aufgehoben wird. Es bestätigt sich, daß in der abgebauten Knolle die Zymase, in der gesunden die Oxydase vorherrscht. Verf. folgert, daß die oft behauptete Zunahme der abbaukranken Kartoffelpflanzgebiete auf Verschiebung der rH-Werte im Boden beruht und vermutet, daß damit die Lösung des Abbauproblems nähergebracht ist (?-Ref.).
Blunck (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz.

Heubner, W.: Über Wanderung des DDT in Insektennerven. — Sitzgsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, math.-naturw. Kl. Nr. VIII., 8 S., 1949. (Akademie-Verlag Berlin.)

Um die Art und Weise des Transportes des DDT im Innern des Insektenkörpers festzustellen, wurden Versuche an *Dixippus morosus* durchgeführt. 1 qmm große Filtrierpapierblättchen wurden mit je $^1/_{20}$ mg DDT getränkt und durch Hautschnitte in den Körper der Stabheuschrecken hineingeschoben. Keine spezifische Giftwirkung wurde festgestellt, wenn die Giftblättchen vom Rücken des Tieres her in die Körperflüssigkeit oder auf die Muskulatur eines Beines gebracht wurden. Dagegen war die typische Giftwirkung (krampfhafte Zuckungen der Gliedmaßen und Muskulatur) stets sehr deutlich, wenn das giftgetränkte Blättchen zu unmittelbarer Berührung an eines der Ganglien des Bauchmarks gelegt wurde. Der Vergiftungszustand breitete sich langsam im Lauf von vielen Stunden aus, wobei die von dem „vergifteten" Ganglion entfernteren Körperteile später ergriffen wurden als die näher gelegenen. Von den Ganglien der Mittelbeine und den davor liegenden Ganglien schritt die Vergiftung cranialwärts vor, von den Hinterbeinganglien an caudalwärts. Lähmungserscheinungen traten nach 15 Stunden vom Hinterbeinganglion aus in 86% der Fälle auf, während sie bei Vergiftung der vorderen Ganglien viel seltener waren. In einer zweiten Versuchsreihe wurden durch Zerschneiden der Ver-

bindungsstränge zwischen dem Hinter- und Mittelbeinganglion das Nervensystem des Vorderkörpers und das des Hinterkörpers voneinander getrennt und diesen Tieren dann eine 10%ige DDT-haltige Vaseline auf die Tarsen oder die Gelenkhäute aufgestrichen. Die Vergiftungserscheinungen griffen dann nicht auf die jenseits der Nervendurchtrennung liegende Körperhälfte über. Der Transport des Giftes von einer Stelle zur anderen muß also vornehmlich auf dem Weg der Nervenbahnen erfolgen. Da das Gift von den Froschnerven nicht in dieser Weise transportiert wird, wird angenommen, daß das Geheimnis der „Spezifität" des DDT in der Besonderheit der mikrochemischen Natur der Insektennerven liegt. Weidner (Hamburg).

Wagner-Jauregg, Th. Ganter, W. und **Irmscher, R.:** Insecticide Eigenschaften aliphatischer Rhodankohlenwasserstoffe. — Angew. Chemie (A) **60**, 306—07, 1948.

Die Verfasser stellen ihre Ergebnisse etwa folgenderweise zusammen: Zwei geprüfte höhere Alkylrhodanide (insgesamt 19 Kohlenstoffatome) besaßen keine insekticiden Eigenschaften. Unter den mittleren Gliedern der homologen Reihe (12 und 13 Kohlenstoffatome) befinden sich Insektenberührungsgifte (z. B. n-Laurylrhodanid, ein amerik. „Lethane"-Wirkstoff), die aber grüne Pflanzen schädigen. Die niedrigen aliphatischen Rhodanide mit insgesamt 2—4 C-Atomen stellen hochtoxische Atmungsgifte dar. Für die Durchgangstechnik besitzen sie gewisse Vor-, aber auch Nachteile, die ihre Einführung in die Praxis der Schädlingsbekämpfung bisher verhindert haben. Unter ihnen wird das Methylrhodanid als das wirksamste aller bekannten gasförmigen Wanzenovicide hervorgehoben. Bremer (Wuppertal).

Haymaker, W., Ginzler, A. M. und **Ferguson, R. L.:** (Die toxischen Wirkungen der verlängerten Ingestion von DDT an Hunde mit besonderer Berücksichtigung von Läsionen im Gehirn.) — Amer. Journ. med. Sci. **212**, 423—31, 1946. — (Ref.: Chem. Zentralbl. 1947, 351.)

Versuche an Hunden zeigten u. a., daß das Cerebellum derjenige Teil des Nervensystems ist, der von DDT am nachhaltigsten angegriffen wird.
Bremer (Wuppertal).

Frickhinger, H. W.: Die Beizung als unerläßliche Maßnahme des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes. — Landw. Praxis, Heft 5, München 1948, 80 S. mit 55 Abbild.

Das Büchlein bringt eine zusammenfassende Darstellung des jetzigen Standes der Beizung für die Praxis. Zunächst werden die durch Beizung bekämpfbaren Krankheiten bei Getreide, Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Rüben und Gemüsekeimlingen behandelt. Den breitesten Raum nimmt dann die Darstellung der Beizmethoden ein, wobei der Verf. aus eigener reicher Erfahrung sprechen kann (die verschiedenen Naßbeizverfahren, Trockenbeize, Ölbeize, Heißwasserbeize und Warmwasserdauerbad in Quecksilberbeizlösung). Je ein Kapitel über die genossenschaftliche und die Lohnbeize, über die Gemüsesamenbeizung sowie über die volkswirtschaftliche Bedeutung der Beizung schließen sich an. Die Darstellung wird überall durch gut gewählte und gut wiedergegebene Bilder unterstützt. Für eine Neuauflage wäre es sehr wünschenswert, wenn der Ausdruck „Kartoffelschorf" für *Rhizoctonia solani* fallen gelassen würde, da er nach bisheriger Übung der *Actinomyces*-Krankheit vorbehalten bleiben sollte.
Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

***Ripper, W. E., Greenslade, R.-M., Heath, J.** and **Barker, K.:** New formulation of DDT with selective properities. — Nature **161**, 494, 1948. — (Ref.: Chem. Abstr. **42**, 3898, 1948.)

Verff. versuchen, spezifische DDT-Präparate dadurch zu erzielen, daß die DDT-Teilchen in Stoffe gehüllt werden, die nur für bestimmte Insektentypen verdaulich sind. Hierdurch kann eine Wirkung des DDT (und anderer hochwirksamer Insecticide) auf Schädlinge erreicht werden, ohne daß nützliche Insekten geschädigt werden. So erwies sich ein Belag von zelluloseumhülltem DDT (0,0157 mg DDT/qcm) auf Blättern oder anderen Kontaktflächen als unschädlich für Dipteren (*Lucilia sericata*, *Syrphus* spp.) Hymenopteren (*Apateles glomeratus*, *Apis mellifica*, *Mormoniella vitripennis*), dagegen fast ebenso wirksam wie reines DDT gegen die pflanzenfressenden Raupen von *Pieris brassicae*, *P. rapae* und *Tortrix pronubana*. Fuchs (Rosenhof).

*Pearce, G. W., Chapman, P. J. and Frear, D. E. H.: Insecticidal efficiency of saturated petroleum fractions-influence of molecular weight and structural constitution. — Ing. Eng. Chem. **40**, 284—293, 1946. — (Ref.: Chem. Abstr. **42**, 3526, 1948.)

Es wurde eine Korrelation zwischen der Insecticidwirkung der paraffinischen bezw. naphthalinischen Petrolfraktionen und dem Molekulargewicht, Viscosität, Dichte, Anilinpunkt und Struktur festgestellt. Die Abhängigkeit der minimalen Wirkdosis (LD 95) von jeder dieser Eigenschaften zeigt je einen kritischen Minimumpunkt, unterhalb dessen die Wirksamkeit stark abfällt, oberhalb dessen sie langsam zu einem konstanten Endwert ansteigt. Die Verfasser geben aufgrund dieser spezifischen kritischen Werte Unterlagen für die Zusammensetzung eines „idealen" Ölgemisches. Ferner kommen sie zu dem Schluß, daß 45% der paraffinischen und 55% der naphthalinischen Öle ohne insecticide Wirkung sind. Fuchs (Rosenhof).

Schneider, F.: Über die Vergiftung der Bienen mit Dinitrokresol und das Auftreten von Tänzen als Reaktion auf die Verteilung des Giftes im Stock. — Mitt. Schweiz. Entom. Ges. **22**, 293—308, 1949.

Nach Anwendung von Dinitrokresol (DNC) als Winterspritzmittel trat in einer Schweizer Gemeinde ein auffälliges Bienensterben ein, das bei der Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil Versuche über die Giftigkeit des Wirkstoffs (4,6-Dinitro-o-cresol) und von Dinitrokresol-Natrium auf Honigbienen auslöste. Dabei erwies sich angetrockneter Spritzbelag als ungefährlich. Auf die Tarsen und den Rüssel aufgetragene DNC-Brühen wirkten erst in übernormaler Konzentration (5—10%) tödlich. Die üblichen Brühen werden von den Bienen beim Wassersammeln aufgenommen und in den Stock getragen, reines Wasser wird aber bevorzugt. Nach Aufnahme von 1% DNC-Spritzmitteln in 30%igem Zuckerwasser waren sämtliche Bienen nach 35 Minuten tot. In Gegenwart von Zucker wird DNC unter dem Einfluß des Speichels in der Biene allmählich zu vermutlich weniger giftigen Verbindungen umgesetzt. Die letale Dosis liegt bei DNC-Natrium zwischen 0,0025 und 0,0031 mg, wenn das Gift in Form eines Spritzmittels in Rohrzuckerlösung in die leere Honigblase der hungrigen Biene gelangt, und bei Verwendung des schwerer löslichen, reinen DNC um maximal 0,0013 mg, wenn eine 0,018%ige Lösung von DNC und 30% Zucker einem schlecht ernährten Volk gereicht wird. Wird eine solche Lösung in den Stock eingetragen, so reagiert das Volk nach einigen Minuten mit charakteristischen heftigen Tänzen und der Ausflug wird gedrosselt. Gut ernährte Völker leiden weniger als solche in schlechtem Futterzustand. Es wird empfohlen, nie während starken Flugs und bei großem Wasserbedarf der Bienen in unmittelbarer Nähe der Bauten mit DNC zu spritzen. Blunck (Bonn).

Barber, G. W. et Schmitt, J. B.: Further Studies on Resistance to DDT in the Housefly. — Journ. econ. Entom. **42**, 287—292, 1949.

Die Verff. berichten über weitere Versuche mit ihrem als „Ellenville line" bezeichneten Stamm resistenter Stubenfliegen (*Musca domestica* L.) gegen die Beläge von technischem DDT, von dem p, p'-Isomer von DDT und von Methoxy-DDT. Die damals in 3 Generationen untersuchten Fliegen standen jetzt in der 10. und 11. Generation. Die Resistenz gegen die genannten Präparate war nahezu erhalten geblieben. Ebenso wie bei den ersten Versuchen unterschieden sich die Fliegen aber auch jetzt in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen andere Insektizide (Toxaphen, Chlordan, Parathion, Gamma-Benzolhexachlorid und Tetraäthylpyrophosphat) nicht merklich von dem anfälligen Kontrollstamm. Bei Einsatz von 21,6 mg/m² wirkten die DDT-Beläge giftiger als bei 10,8 mg/m². Bei 32,4 bzw. 43,2 mg/m² erfuhr die Wirksamkeit aber keine weitere Steigerung. Fliegen, welche die Berührung mit DDT-Belägen überlebt hatten, erreichten das normale Lebensalter, setzten die normale Zahl von Eiern ab, und diese lieferten lebenskräftige Larven. Blunck (Bonn).

Kulash, W. M.: Further Tests with Soil Insecticides to Control Southern Corn Rootworm. — Journ. econ. Entom. **42**, 558—559, 1949.

Zur Bekämpfung von *Diabrotica duodecimpunctata* Oliv. bei Mais wurden 1949 in Nord-Carolina Bodendesinfektionsversuche mit verschiedenen staubförmigen synthetischen Insektiziden durchgeführt. Dabei wurden die Präparate in 10 cm tiefe Furchen eingebracht und mit dem Boden so vermischt, daß die

dann 5 cm tief gelegte Maissaat allseitig von begifteter Erde umgeben war. Bei der etwa 14 Tage nach der Saat vorgenommenen Boritierung waren auf den unbehandelten Kontrollen durchschnittlich 29,4% der Pflanzen beschädigt, nach Einsatz von Ditolyltrichloräthan (5,5 bzw. 11 kg/ha) 21 bzw. 11,5%, nach Toxaphen (11 kg/ha) 19,5%, nach Methoxychlor (11 kg/ha) 16,5%, nach DDT (5,5 bzw. 11 kg/ha) 14 bzw. 11,5%, nach α- und β-Benzolhexachlorid (11 kg/ha) 12%, nach Parathion (2,2 bzw. 1,1 kg/ha) 5 bzw. 4,5%, nach Benzolhexachlorid Handelsware (0,44 bzw. 0,22 kg/ha) 3,5 bzw. 3% und nach Chlordan (4,5 kg/ha) 2,5%. Keimung und Wuchs der Pflanzen erfuhren durch die eingesetzten Mittel keine Beeinträchtigung. Blunck (Bonn).

Fransen, J. J.: Duurzaamheid van derris- en pyrethrumpoeder. — Tijdschr. Plantenziekten Jg. 55, 251, 1949.

Eine etwa 10 Jahre, zeitweise unter sehr ungünstigen Bedingungen, d. h. bei hoher Luftfeuchtigkeit und in beschädigtem Gebäude lagernde 10 kg-Packung eines Derrispulvers im Papiersack war von 1940 bis 1948/49 im Rotenongehalt nur von 10,6 auf 10,3% abgesunken, hatte sich also ausgezeichnet gehalten. Ein Pyrethrummuster war unter den gleichen Umständen dagegen von 0,9 oder 0,75% auf 0,3% Wirkstoffgehalt abgesunken. Blunck (Bonn).

Hoffman, R. A. et **Lindquist, A. W.:** Fumigating Properties of Several New Insecticides. — Journ. econ. Entom. **42,** 436—438, 1949.

Die Verff. prüften im Labor die Fähigkeit von DDT, verschiedener Isomeren von Benzolhexachlorid, Chlordan, chlorinated camphene (chloriertes Camphen, Toxaphen), Dichlordiphenyldichloräthan (TDE), dem fluorhaltigen Analogon von DDT und von Parathion, durch Verdampfen auf *Musca domestica* giftig zu wirken. Dabei wurden je 2 Glasgefäße benutzt, von denen eins auf der Innenseite mit einem Überzug des Insektizids versehen war und in bestimmten Zeitabständen (½ bis 307 Tage) bis zum Eingehen (Knock down) der Versuchstiere oder auf 6 Stunden so mit dem 2. gekoppelt wurde, daß die im letzteren befindlichen infolge Einschaltens eines Drahtgitters nicht unmittelbar mit dem Giftbelag in Berührung kommen konnten, aber deren Dämpfen ausgesetzt waren. Die gekoppelten Gefäße wurden in 2 Reihen so aufgestellt, daß bei der einen das Glas mit dem Giftbelag über dem mit den Fliegen und bei der anderen umgekehrt letzteres über dem ersteren stand. Dadurch wurde ermöglicht festzustellen, ob die sich entwickelnden Dämpfe leichter oder schwerer als Luft waren. Bei Einsatz von 10 mg/Quadratfuß (107 mg/m²) Wirksubstanz starben bei Gamma-Benzolhexachlorid, technischem Benzolhexachlorid und Parathion sämtliche Fliegen innerhalb 24 Stunden, wenn sie 43 Tage nach Ausbringen des Giftes dessen Dämpfen auf 6 Stunden ausgesetzt wurden. Bei 1,07 g/m² war die Entwicklung giftiger Dämpfe länger feststellbar als bei 0,107 g/m². Noch nach 145 Tagen gingen alle oder fast alle Fliegen dann in Auswirkung der Dämpfe von technischem Benzolhexachlorid oder dessen reinem Gamma-Isomer, von Chlordan, Parathion oder des fluorhaltigen Analogons von DDT ein, wenn sie diesen 6 Stunden ausgesetzt waren. Das gleiche gilt für Gamma-Benzolhexachlorid und für Parathion nach 307 Tagen. Nach 399 Tagen starben aber auch bei diesen Mitteln nur noch 15 bzw. 95%. Das reine Gamma-Isomer von Benzolhexachlorid und ein technisches Produkt mit 12,8% Gamma-Isomer sowie Parathion bewirkten auch noch bei 0,107 g m² Wirksubstanz nach 43 Tagen 100%ige Sterblichkeit. Am 82. Tag wirkte sich dann aber kein Präparat mehr durchschlagend tödlich aus (Höchstleistung bei Parathion 87%). Toxaphen und TDE wirkten langsamer und im allgemeinen auch schwächer als die anderen Präparate mit Ausnahme von DDT. Bei letzterem sowie bei den α-, β- und δ-Isomeren von Benzolhexachlorid war überhaupt keine Dampfwirkung feststellbar. Blunck (Bonn).

Ball, H. J. and **Allen, T. C.:** Insecticidal Tests of Some New Organic Phosphates. — Journ. econ. Entom. **42,** 394—396, 1949.

Die Verff. berichten über Laboratoriumsversuche mit einigen der neuen phosphorhaltigen Insektizide gegen *Musca domestica* L., *Oncopeltus fasciatus* Dall., *Macrosiphum solanifolii* Ashm., *Macrosiphum pisi* Kltb. und *Blatella germanica* L. Dabei wird darauf hingewiesen, daß die Entdeckung der hohen insektiziden Potenzen von Hexaäthyltetraphosphat in Deutschland auf Grund der Arbeiten von Schrader erfolgte und daß damit auch die Bekämpfung der mit DDT nicht hinreichend erfaßbaren Blattläuse und Milben möglich wurde.

Später wurde festgestellt, daß in den Hexaäthyltetraphosphat-Präparaten, Tetraäthylpyrophosphat das wirksamste Agens abgibt. Die Bedeutung dieser Mittel wird dadurch eingeschränkt, daß sie in Form staubförmiger Präparate beim Lagern an Toxicität einbüßen, ihre Wirksamkeit nach dem Ausbringen schnell verlieren und zur Hydrolyse neigen. Im Gegensatz dazu ist Parathion (o,o-diäthyl-o-p-dinitrophenylthiophosphat) bei gleicher insektizider Potenz auch in feuchter Luft stabil. Es tötet viele Arten von Schadinsekten schnell und wirkt lange nach. Noch größer ist die Giftigkeit einiger weiterer phosphorhaltiger Mittel. Eingehender behandelt wird das als Diätyhlparanitrophenylphosphat bezeichnete, ebenfalls von Schrader entwickelte Analogon zu Parathion. Seine überlegene Giftigkeit gegenüber Parathion dürfte darauf beruhen, daß in diesem ein Sauerstoffatom durch eine Schwefelgruppe ersetzt ist. Diäthylparanitrophenylphosphat ist eine leichtgelbe Flüssigkeit mit einem spezifischen Gewicht von 1,269. Die Verbindung ist in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich, aber weitgehend unlöslich in Ölspritzmitteln, solange kein besonderes Lösungsmittel zugesetzt wird. Bei normalen Temperaturen kommt es nicht zur Hydrolyse. In Konzentration von 1 : 1000 ist Diäthylparanitrophenolphosphat gegen *O. fasciatus* fast 3mal so giftig wie Parathion. Bei Einsatz gegen *M. solanifolii* in wässeriger Brühe (1 : 32000) bewirkt es eine um 50% höhere Abtötung als Parathion. Als Stäubemittel scheint es gegen *M. solanifolii*, *M. pisi* und *Bl. germanica* etwa 2mal so giftig zu sein wie Parathion. Zu einem ölhaltigen Präparat verarbeitet, erwies es sich auch gegen *M. domestica* in Konzentration von 1 : 8000 als Spritzmittel 2mal so giftig wie Parathion. Tetraäthyldithionopyrophosphat ist gegen *M. domestica* und O *fasciatus* giftiger als das technische Produkt von Tetraäthylpyrophosphat, hält aber keinen Vergleich mit Diäthylparanitrophenylthiophosphat oder Parathion aus. Für die behandelten Pflanzen sind diese Mittel in den zur Insektenbekämpfung erforderlichen Dosierungen harmlos. Blunck (Bonn).

King, W. V. and Gahan, J. B.: Failure of DDT to Control House Flies. — Journ. econ. Entom. **42,** 405—409, 1949.

Die sich mehrenden Nachrichten über Fehlschläge bei der Bekämpfung von *Musca domestica* L. mit DDT und anderen neueren Insektiziden in Schweden, Italien und USA haben in Orlando beim Bureau Entomology and Plant Quarantine eingehende Untersuchungen über die Ursachen ausgelöst, über die vorläufig berichtet wird. Die Befunde besagen, daß die beklagte Erscheinung, wie bereits von anderen Autoren vermutet und belegt wurde, zur Hauptsache auf zunehmender Resistenz der Fliegen beruht. Von 7 Orten in 5 Staaten, in denen mit DDT gearbeitet war, bezogene Stubenfliegen erwiesen sich resistenter als die aus 2 Laboratoriumszuchten, welche nie mit DDT in Berührung gekommen waren. Alle von auswärts bezogenen Fliegen waren andererseits gegen DDT viel anfälliger als ein besonders resistenter Stamm, der in Orlando im Laufe von 32 Monaten herangezogen war. Nichts spricht für die Auffassung, daß die Mißerfolge in der Stubenfliegenbekämpfung auf einer Qualitätsverschlechterung der Insektizide beruhen. Es ist auch nicht anzunehmen, daß die Fliegen sich von den mit DDT behandelten Flächen zunehmend fernhalten. Bei starker Dosierung (etwa 8,6—43 g/m²) war zwar ein schwacher repellent effect festzustellen, bei der normalen Dosierung von 2 g/m² fehlte dieser aber praktisch ganz. Starke Überzüge von Chlordan-Netzpulver und Methoxychlor schreckten die Fliegen ebenfalls nicht ab, wirkten vielmehr etwas anlockend. Weitere Ergebnisse besagen, daß die Resistenz der Fliegen gegen DDT weit stärker zunimmt, als die gegen Methoxychlor, Chlordan und Benzolhexachlorid. Das Ausspritzen zweier Ställe mit Chlordan-Emulsion und zweier weiterer mit Oxychlor-Suspensionen wirkt sich auf mindestens 7 bzw. 11 Wochen befriedigend aus („high degree of control"). Blunck (Bonn).

Carlson, F. W. and Newcomer, E. J.: Control of Pear Psylla in the Pacific Northwest. — Journ. econ. Entom. **42,** 338—342, 1949.

In ausgedehnten Versuchen wurden 1947 und 1948 Parathion, chloriertes Camphen, Rotenon und Nikotinsulfat in ihrer Wirkung auf *Psylla pyricola* Foerst., die beiden letzteren unter Zusatz von etwas Mineralöl, geprüft. Bei Einsatz als Blattspritzmittel wirkten sämtliche Präparate gut, der Effekt von Benzolhexachlorid klang aber schneller ab als der der übrigen Mittel. In einem Kleinversuch wurde auch Dinatriumäthylenbisdithiokarbamathexahydrat geprüft und schnitt ebenfalls gut ab. Für die Früchte und die Blätter der Birn-

bäume erwiesen sich die Präparate als harmlos, wenn man davon absieht, daß gechlortes Camphen bei einer Sorte beim Eintrocknen der Spritztropfen auf den Früchten rostfarbene Ringflecke und bei den Blättern Verätzungen bewirkte, wenn es unmittelbar nach Einsatz von Mineralöl ausgebracht wurde. Mit Benzolhexachlorid behandelte Früchte behielten unangenehmen Geruch, wenn der Einsatz kurz vor der Ernte erfolgt war. Winterspritzung mit Mineralöl wirkt sich so günstig aus, daß die Bekämpfung von *P. pyricola* erst Anfang Juli wieder nötig wird.

Blunck (Bonn).

Burgess, A. F. et **Sweetman, Harvey, L.:** The Residual Property of DDT as Influenced by Temperature and Moisture. — Journ. econ. Entom. **42**, 420—423, 1949.

In Bezug auf langes Bestehenbleiben der insektiziden Potenz nach dem Ausbringen scheint DDT vorläufig alle synthetischen Kontaktgifte zu übertreffen. Verschiedentlich ist aber bereits geltend gemacht, daß die Wirkungsdauer wesentlich von den Umweltbedingungen abhängt. Die Verfasser belegen diese Auffassung durch eingehende Versuche in Bezug auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Als Versuchstier diente *Musca domestica* L. Gearbeitet wurde mit galvanisierter oder schwer emaillierter Drahtgaze, die in 5% DDT haltiges Petroleum getaucht und dann getrocknet wurde. Die Versuche liefen bis zu 39 Monate. Die durch Tabellen und kurvenmäßige Darstellungen belegten Folgerungen besagen, daß die Giftigkeit des DDT-Belags bei 37 ° C und hoher relativer Luftfeuchtigkeit innerhalb dieser Zeit bis zum praktischen Erlöschen zurückging, während sie bei 23 ° C unter im übrigen gleichen Bedingungen weitgehend erhalten blieb. Niedrige Luftfeuchtigkeit (25—40%) beeinträchtigte die Haltbarkeit des Belags weniger als hohe (60—75%). So gingen auf der 38—39 Monate bei 32 ° C trocken gehaltener begifteter Drahtgaze innerhalb 72 Stunden 91,4% bei feuchter Haltung des Substrates dagegen nur 13,8% der Fliegen ein.

Blunck (Bonn).

Wilson, M. C.: Organic Insecticides to Control Alfalfa Insects. — Journ. econ. Entom. **42**, 497—498, 1949.

Es wird über 1948 ausgeführte Vorversuche zur Bekämpfung von Luzerneschädlingen mit verschiedenen synthetischen Insektiziden zwecks Steigerung der Samenerträge berichtet. Je Hektar wurden 2,2 kg DDT (Wirkstoffgehalt ? — Ref.), 1,1 kg Chlordan, 1,1 kg DDT — 0,55 kg Chlordan, 1,1 kg Methoxychlor oder 0,55 kg Parathion ausgebracht. Fast alle Präparate wirkten auf die auftretenden Schädlinge (*Empoasca fabae* Harris, *Agallia* sp., Cercopiden, *Lygus pratensis oblineatus* Say, *Adelphocoris lineolatus* Goeze und *A. rapidus* Say) meist durchschlagend und nachhaltig. Methoxychlor versagte aber, während es gegen die Cercopiden mit am besten abschnitt. Nach 4 Wochen hatte sich aber auf allen begifteten Parzellen die Populationsdichte der Cercopiden der auf den Kontrollen angeglichen, während der Unterschied in Bezug auf die Capsiden nach DDT-, Parathion- und Chlordanbehandlung auch dann noch bestand. Chlordan wirkte auf die Jassiden ausgesprochen anlockend. Dementsprechend sanken die Samenerträge nach Einsatz von 1,1 kg/ha Chlordan gegenüber der Kontrolle um 25% ab, während sie auf den übrigen Parzellen Steigerungen erfuhren, und zwar nach DDT + Chlordan um 102%, nach DDT um 85%, nach Parathion um 79% und nach Methoxychlor um 10%.

Blunck (Bonn).

Häfliger, E.: Comparative Toxicity of Various Insecticides to the Honeybee. — Journ. econ. Entom. **42**, 523—528, 1949.

Verf. hat seine Untersuchungen über die Abhängigkeit der Giftigkeit von DDT für *Apis mellifica* (vgl. diese Zeitschr. **56**, 157) von äußeren Bedingungen fortgesetzt und sie durch vergleichende Einbeziehung anderer Insektizide erweitert. Dabei wurden die Präparate diesmal unter Versetzen mit Zuckerlösung den Versuchstieren per os appliziert. In erster Linie wurde wieder die Beeinflussung der Giftwirkung durch die Temperatur studiert. Zu dem Zweck wurden die behandelten Bienen zu je 10 bei 20, 28 und 36 ° C bei 60—80% relativer Luftfeuchtigkeit in kleine Thermostaten eingebracht. Das biologische Temperaturoptimum scheint für die Honigbiene bei 28—30 ° C zu liegen. Es bestätigte sich, daß die Resistenz gegen DDT-haltige Insektizide gleichsinnig mit der Temperatur steigt. So nimmt die LD-50 Dosis im Intervall 20—36 ° von 32 γ auf 580 γ zu, steigert sich also auf das 18-fache. Da die Temperatur im Bienen-

stock vom Februar bis September zwischen 34 und 36° und die Körpertemperatur der freifliegenden Biene durchschnittlich um 12,4° über der ihrer Umgebung liegt, ist damit ein erheblicher Schutz des Tieres gegen DDT-Vergiftung gegeben. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei DDT nimmt die Giftigkeit von Calciumarsenat mit steigender Temperatur zu. Die Bienen sterben allerdings weniger schnell, als wenn sie der Wirkung synthetischer Insektizide ausgesetzt sind (bei DDT, Benzolhexachlorid und Parathion maximale Sterblichkeit nach 1—2 Tagen; bei Calciumarsenat nach 2—4 Tagen erst 50% tot). Bei Benzolhexachlorid und Parathion ändert sich die letale Dosis mit steigender Temperatur kaum. Benzolhexachlorid ist aber für Honigbienen innerhalb des biologisch normalen Temperaturbereichs 100—250 mal so giftig wie DDT und Parathion noch 3mal so giftig wie Benzolhexachlorid, bezogen auf das reine γ-Isomer). Bei DDT steigt die Giftigkeit mit abnehmender Partikelgröße und infolgedessen auch mit zunehmender Löslichkeit der Präparate. Die untersuchte Emulsion war 20mal so giftig wie die Suspension des 50% Wirkstoff enthaltenden Netzpulvers. Bei Kombination verschiedener Werte von Temperatur, Partikelgröße und Löslichkeit ergaben sich für LD 50 Werte zwischen 1,5 γ (20% Emulsion bei 20° C) und 560 γ (50% Netzpulver bei 36°). Verf. folgert mit Recht, daß zahlenmäßige Angaben für solche Werte wie LD-50 praktisch unzulänglich sind, wenn nicht bekannt ist, unter welchen Bedingungen sie gewonnen sind. Für den Quotienten aus der angewandten Konzentration des Mittels in Prozenten und der toxischen Konzentration für Bienen in Prozent wird der Begriff Gefahr-Index („danger-index") eingeführt. Je höher der Wert des Index liegt, umso größer ist für die Biene die Vergiftungsgefahr. Für Calciumarsenat liegt der Index bei 8—10, für Parathion bei 10—11, für Benzolhexachlorid bei 3—5, für DDT, vor allem für das Netzpulver, dagegen erheblich niedriger, nämlich bei 0,02—0,03. Damit wird erklärlich, daß aus der Praxis zum mindesten in den USA noch keine Meldungen über Verluste bei Bienenvölkern durch DDT vorliegen. Für die praktische Bedeutung eines Insektizids ist die absolute Giftigkeit, ausgedrückt durch LD-50, nicht allein ausschlaggebend. Wesentlich sprechen andere Momente wie Anwendungsweise (Dosierung, Konzentration), in minderem Maße auch repellent effect, Haltbarkeit, Dampfdruck und kumulierende Wirkung mit, die z. T. gegenläufig arbeiten.

Blunck (Bonn).

Woodruff, Nancy et **Turner, Neely:** Concentrated DDT Spray Powders. — Journ. econ. Entom. **42,** 249—253, 1949.

Die Verff. verglichen 3 DDT-Spritzpulver mit 83,5, 90 und 90% DDT-Wirkstoff im Laboratorium mit Standardmitteln mit 50% Wirkstoff. Bei gleichem DDT-Gehalt der Brühen schnitten die höheren Konzentrate gegen *Musca domestica* L. in Bezug auf Giftigkeit besser ab als die Standardmittel. Die 3 Streckmittel der Konzentrate, nämlich ein komplexes kolloidales Magnesiumaluminiumsilikat + Talkum und 2 Siliciumaerogele hafteten weit besser als Diatomeenerde, die das Streckmittel einer der beiden Standardpräparate bildete. Die hochkonzentrierten DDT-Spritzpulver blieben nach Bewässern mit Leitungswasser (Verfahren modifiziert nach Heuberger) weit stärker giftig als die beiden 50%igen standardisierten Präparate. Im Feldversuch wurde das 83,5 und eins der 90% DDT enthaltenden Spritzpulver zur Bekämpfung von *Epitrix cucumeris* Harr. zu den beiden 50% DDT enthaltenden Standardmitteln in Vergleich gesetzt. Dabei schnitt das 83,5% DDT enthaltende Präparat mit dem kolloidalen Magnesiumaluminiumsilikat etwas besser ab als die beiden Standardmittel. Im Unterschied zu dem Befund im Laboratorium leistete dagegen das 90% DDT und Siliciumaerogel enthaltende Mittel nur das gleiche wie die 50% DDT haltigen Standardmittel. Der bei steigender Dosierung verhältnismäßig flache Verlauf der Wirkungskurve des Siliciumaerogel-Präparats läßt vermuten, daß dabei dessen schwaches Schwebevermögen mitsprach.

Blunck (Bonn).

Woodruff, Nancy et **Turner, Neely:** Effect of Dispersing and Spreading Agents on Toxicity of DDT Spray Powders. — Journ. econ. Entom. **42,** 243—248, 1949.

Die Verff. untersuchten die Beeinflussung DDT-haltiger Spritzpulver durch Verteilung („dispersing agents") und Netzmittel. Sofern letztere in hoher Konzentration eingesetzt sind, erfahren der Niederschlag, das Haftvermögen und die Giftigkeit der Brühe eine Reduktion. Laboratoriums- und Feldversuche

ergaben aber andererseits, daß die Beistoffe, sofern sie in sehr niedrigen Mengen zugesetzt werden, die Giftigkeit von DDT-Spritzpulvern nicht beeinflussen. Bei hoher Dosierung unterscheiden sich die Verteilungsmittel von den Netzmitteln dadurch, daß die Neigung zum Absetzen unverhältnismäßig schneller steigt, beide Arten von Beistoffen mindern aber dann erheblich das Haftvermögen. In niedrigen Konzentrationen beeinflussen aber weder die einen noch die anderen den DDT-Niederschlag, und das leichte Absinken des Haftvermögens wird durch Erhaltenbleiben hoher Giftigkeit ausgeglichen. Sofern der Zusatz an Beistoffen im Minimum gehalten werden kann, ist es also möglich, aus ihrer Fähigkeit, die Dispersität und das Schwebevermögen zu verbessern, ohne Einbuße an Giftigkeit und Haftvermögen des DDT-Niederschlags Vorteil zu ziehen.
Blunck (Bonn).

*Weißer, J. et **Gooden, E. L.:** Particle-size Reduction of DDT in grinding with Diluents. — Agric. Chem. **2**, 28—29, Baltimore, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Sér. A **37**, 234, 1949.)

Es wird ein Verfahren zur Gewinnung eines Maßes für Abnahme der Partikelgröße von DDT beim Mahlen mit Streckmitteln beschrieben. Beim Arbeiten mit solchen Streckmitteln, von denen 10 allgemein als Träger insektiziden Materials in Gebrauch sind, zeigte sich, daß die Ergebnisse von einem zum anderen stark schwanken, daß sie aber alle die Partikelgröße von DDT stark reduzieren.
Blunck (Bonn).

Loose, H.: Soll man Arsen oder E 605 gegen die Obstmade verwenden? — Obst- und Gartenbau, 4. Jg., Nr. 6, 75, Stuttgart 1949.

Verf. gibt als Begründung für die weitere Empfehlung arsenhaltiger Präparate zur Bekämpfung von *Cydia pomonella* L. für die deutschen Pflanzenschutzämter an, daß dieses in der Wirkung mit Bezug auf Wirkungsintensität und Wirtschaftlichkeit des Einsatzes durchaus befriedige. Wegen seiner langen Wirksamkeit komme man trotz der langen Flugzeit des Apfelwicklers mit 2 Arsenspritzungen zu 0,4% aus. Das Präparat E 605 verliere dagegen innerhalb weniger Tage an Wirksamkeit, sodaß mindestens 3 Spritzungen zu 0,05% notwendig seien, um sicheren Erfolg zu zeitigen. „Damit würde aber für die deutschen Verhältnisse die Anwendung viel zu teuer und mehr Arbeit erfordern, wie die bisher gebräuchliche Arsenspritzung."
Blunck (Bonn).

Fischbach-Reutlingen, H.: Arsen oder E 605? — Obst- und Gartenbau 4. Jg., Nr. 9, 112, Stuttgart 1949.

Verf. setzt sich mit dem vorstehend besprochenen auseinander und unterstreicht die Vorzüge der E 605-Präparate. Er vertritt die Auffassung, daß man im Kampf gegen *Cydia pomonella* L. bei Verwendung von E 605 mit derselben Zahl von Spritzungen auskommt wie beim Einsatz von Bleiarsen. Bei E 605-forte kommt man allerdings mit 0.02%iger Konzentration nicht aus, es muß mit 0,035% und bei E 605-Folidol mit 250 g auf 100 l Spritzbrühe gearbeitet werden.
Blunck (Bonn).

Zeumer, H.: Normen für Pflanzenschutzmittel. — Nachrichtenbl. Biol. Zentralanstalt Braunschweig, 1. Jg., Nr. 8, 107—112, 1949.

Bei vielen Pflanzenschutzmitteln kann deren physiologische Wirkung auf Grund der chemischen Zusammensetzung und bestimmter physikalischer Eigenschaften mit Sicherheit vorausgesagt werden. Bei neu in den Handel kommenden Präparaten solcher Art kann daher die Anerkennung allein auf Grund einer physikalisch-chemischen Prüfung ausgesprochen und auf die biologische Prüfung verzichtet werden. Bei manchen Mittelgruppen hängt das physikalisch-chemische Untersuchungsergebnis aber von der angewandten Methode ab. Bei der Ausarbeitung der Normen für die Anerkennung von Pflanzenschutzmitteln hat die Biologische Zentralanstalt daher auch die anzuwendende Untersuchungsmethode vorgeschrieben. Verf. gibt einen Überblick über alle Normen, nach denen die Biologische Zentralanstalt Braunschweig zur Zeit chemische Pflanzenschutzmittel ohne biologische Prüfung anerkennt. Die Untersuchungsmethoden sind, soweit sie bislang schwer zugänglich waren, beigefügt. Die vorliegende Mitteilung bringt einen Überblick über die Normen, welche flüssige Kolloidschwefel, Netzschwefel, Bariumpolysulfid-Spritzmittel, Schwefelkalkbrühe, Stäubeschwefel, Kupferoxychlorid-Präparate und Tabakextrakt betreffen. Die bislang vor-

liegenden Prüfungsergebnisse erlauben noch nicht, auch DDT- und Hexa-Präparate allein auf Grund der chemisch-physikalischen Prüfung anzuerkennen und entsprechende Normen aufzustellen. Blunck (Bonn).

*Lange, W. H.: New Developments in Soil Insecticides. — Agric. Chem. **2**, 20—23, 68—79, 71, Baltimore, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, 234, 1949.)

Verf. behandelt neuere Literatur über chemische Bodendesinfektionsmittel zur Bekämpfung von Insekten und anderen Schadorganismen. Im einzelnen werden 1,2-Dichlorpropen (Propylendichlorid), D-D-Mischung (1,2-Dichlorpropan und 1,3-Dichlorpropen mit geringeren Beimengungen anderer Kohlenwasserstoffe), Methylbromid, Äthylendibromid, Äthylendichlorid, Benzolhexachlorid und DDT besprochen. In Vorversuchen in Kalifornien erwies sich technisches Chlordan als sehr wirksam zur Bekämpfung von Drahtwürmern, wenn dieses zu 10 lb/acre auf 20 U.S. gals (11 kg/ha auf 75 l) in Lösungsmitteln wie Benzol eingesetzt wurde. Das Mittel wurde 15 cm tief in Reihen von 30 cm Abstand in den Boden eingedrillt. Die Art der stimulierenden Wirkung verschiedener Mittel auf den Boden ist noch nicht hinreichend bekannt, aber zum Teil hängt der Effekt von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens ab. Dabei handelt es sich im besonderen um Änderungen in den löslichen Bodenbestandteilen, um Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit, z. B. um Zunahme des Ammoniakgehalts und um Zunahme der Bodenbakterien, die ihrerseits aus dem Absterben schädlicher Protozoen resultiert. Zusätzlich zur partiellen Sterilisation gesellt sich nach Einsatz flüchtiger Chemikalien das Eintreten eines günstigeren biotischen Komplexes als ertragsteigerndes Moment. Zu den Faktoren, von denen die günstige Wirkung von Bodendesinfektionsverfahren abhängt, gehören Bodentemperatur, Bodentyp, Bodenzusammensetzung, Bodendichte, Feuchtigkeitsgehalt, die Menge, in der das Desinfektionsmittel eingesetzt ist, die Absorption, die Beziehung der Behandlungszeit zum biologischen Verhalten des zu bekämpfenden Organismus und die Bodenbehandlung nach Eindringen des Mittels. Blunck (Bonn).

Gaines, J. C. et **Dean, H. A.:** Effect of Temperature and Humidity on the Toxicity of Certain Insecticides. — Journ. econ. Entom. **42**, 429—433, 1949.

Angeregt durch frühere Befunde, wonach die Giftigkeit verschiedener Insektizide durch klimatische Faktoren beeinflußt wird, untersuchten die Verf. an eingekäfigten Vollkerfen von *Anthonomus grandis* Boh. im Laboratorium und im Feld im besonderen die Auswirkung von Temperatur und Feuchtigkeit. Die Ergebnisse sind nicht ganz einheitlich. Es wird aber gefolgert, daß die Giftigkeit von Calciumarsenat sich bei allen in die Versuche einbezogenen Temperaturen (22,7—42,2 ° C) im wesentlichen gleichbleibt. Bei den eingesetzten organischen Insektiziden nahm sie dagegen mit steigender Temperatur und bei hoher Luftfeuchtigkeit ab. Im Laboratorium aufgezogene Käfer erwiesen sich als anfälliger als im Felde gesammeltes Material. Hohe Temperatur und hohe Luftfeuchtigkeit wirkten sich auf die Giftigkeit von 20%igem Toxaphen weniger stark aus als auf die anderen organischen Insektizide. Bei Benzolhexachlorid mit 3% Gamma-Isomer und DDT mit 5% Wirkstoff mußte die zur Erzielung befriedigender Abtötungsziffern erforderliche Dosis bei hoher Temperatur auf 34 kg/ha gesteigert werden. Auch die Giftigkeit von Chlordan ging bei hohen Temperaturen so stark zurück, daß zur Bewirkung von 50% Sterblichkeit 25,5 kg/ha eingesetzt werden mußten. Die Chlordan-Wirkung erfuhr aber auch dann schon eine starke Reduktion, wenn die Pflanzen 24 Stunden nach dem Ausbringen des Mittels mit den Versuchstieren beschickt wurden. Bei Versuchen mit konstanter Temperatur minderte hohe Luftfeuchtigkeit die Giftigkeit von Calciumarsenat, von 20%igem Toxaphen und von 20%igem Chlordan. Bei Toxaphen hatte die Giftwirkung auf die Käfer eine Minderung um 20% erfahren, wenn die Pflanzen 24 Stunden nach der Behandlung mit Käfern besetzt und 4 Stunden direktem Sonnenlicht ausgesetzt waren.

Blunck (Bonn).

*Porter, B. A.: New Insecticides for Codling Moth Control. — Trans. Peninsula hort. Soc. 24—29, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **34**, 107, 1946.)

Der Befall durch *Cydia pomonella* L. hat in den letzten Jahren in den USA zugenommen, nicht zuletzt infolge der Entwicklung von Rassen, die gegen Bleiarsenat resistent sind. Bei vielen vom Bureau of Entomology durchgeführten

Versuchen hat sich DDT zu 1 lb. auf 100 U.S.gals. (0,1 kg/100 l) als viel wirksamer als 3 oder 4 lb. (1,4 oder 1,8 kg) Bleiarsenat erwiesen. DDT scheint aber auch Nutzinsekten zu vernichten. Verschiedene Milbenarten haben sich nämlich nach dem Einsatz von DDT stark vermehrt. Das gleiche gilt für *Eriosoma lanigerum* Hsm. Blunck (Bonn).

Wilson, J. K. and **Choudhri, R. S.:** The Effect of Benzene Hexachloride on Soil Organisms. — Journ. Agric. Res. **77**, 25—32, 1948.

Einleitend wird an Hand der Literatur kurz berichtet, daß DDT bei vernünftiger Anwendung die Bodenflora kaum oder nicht beeinflußt und daß entsprechend auch 2,4-D die meisten Mikroorganismen und die Krankheitserreger der Pflanzen im Boden nicht wesentlich schädigt, daß allerdings einzelne Bakterienarten schon auf einen Gehalt von 0,02% des letzteren Mittels in Kartoffel-Dextroseagar mit Wuchsverzögerung antworten. Anschließend werden die Ergebnisse von Versuchen der Verfasser mit Benzolhexachlorid (666) mitgeteilt. Gearbeitet wurde mit einem Spritzpulver mit 2,5% Gamma-Isomer- und 20% Gesamt-Isomerengehalt, ferner mit den reinen α-, β-, γ-, δ- und ε-Isomeren sowie mit Heptachlorcyclohexan, das als hauptverantwortlich für den unangenehmen Geruch der Hexamittel angesprochen wird. Das Rohprodukt von Benzolhexachlorid hatte auf die Ammoniakproduktion im Boden keinen wesentlichen Einfluß. Die Einarbeitung von 20%igem rohen Benzolhexachlorid zu 0,15% in sandigen Lehm — also etwa der 100-fachen Gabe, die zur Drahtwurmbekämpfung empfohlen wird — beeinflußte die Zahl der Mikroorganismen, d. h. die Bakterien und Pilze, im Boden kaum oder nicht ungünstig. In einem weiteren Versuch, bei dem bis 32 pounds/acre (= 36 kg/ha) in einen Kartoffelacker eingebracht waren, sank der Besatz mit *Actinomyces* gegenüber den Kontrollen mit steigendem Hexa-Gehalt nach der einen Auszählung zu urteilen schwach, nach einer zweiten — die die Verff. bei der Auswertung nicht weiter berücksichtigen. Ref. — stark ab, während die übrigen Pilze eher zu- als abgenommen hatten und die Zahl der Bakterien sich ziemlich gleichgeblieben war. *Azotobacter* schien dagegen schon durch eine Gabe von 4 pounds/acre (4,5 kg/ha) des Präparats mit 20% Benzolhexachlorid merklich und durch höhere Gaben stark geschädigt zu werden. Keine der reinen Isomeren hemmte dagegen den Wuchs von *A. chroccorum* in Agarkulturen. *Trifolium pratense*, *Glycine max*, *Medicago sativa* und *Vicia villosa* litten bei Versetzen des Bodens mit 30 p. p. m. 666 ernstlich und bei 3 Teilen auf 1 Million noch merklich. Die Knöllchenbakterien erwiesen sich viel widerstandsfähiger als ihre Wirte. *Chlorella* und 2 andere Algenarten überlebten selbst geringe Gaben von Benzolhexachlorid nicht. Träger der Giftwirkung war dabei das γ- und das δ-Isomer. Letzteres schädigte u. a. auch *Aspergillus niger* und *Rhizoctonia solani*. Die reinen δ-, β- und ε-Isomeren wurden dagegen vertragen. Heptachlorcyclohexan war u. a. für mehrere Bakterienarten, *Actinomyces nocardia*, *Rh. solani* und eine der 3 eingesetzten Algenarten mehr oder weniger giftig. Die Verff. fassen zusammen, daß die giftige Wirkung von rohem Benzolhexachlorid wohl auf dem γ- und dem δ-Isomer, auf noch nicht erfaßten weiteren Isomeren, auf kombinierter Auswirkung mehrerer Isomeren, auf Heptachlorcyclohexan oder auf irgendwelchen Verunreinigungen beruht. Blunck (Bonn).

***Anonym:** Technical briefs. — TEPP for greenhouses. — Agric. Chemicals **3**, Nr. 11, 49, 1948.

Tetraäthylpyrophosphat (TEPP) eignet sich in Gewächshäusern u. a. zur Bekämpfung der Roten Spinne. Es wird dabei auf den Heizröhren zur Verdampfung gebracht oder nach Lösung in Xylol mittels Aerosolbomben ausgebracht. Ersteres Verfahren kann auch beim Arbeiten mit Parathion zur Anwendung kommen. TEPP blieb für die Pflanzen, auch für Blumen, harmlos, Parathion bewirkte im Februar bei Rosen Gelbverfärbung und Abfall des Laubes, nicht dagegen im Mai. Blunck (Bonn).

***Anonym:** Insecticide supply „Ample" for 1949? — Agr. Chemicals **3**, Nr. 11, 43, 70—71 und 73, 1948.

Die DDT-Produktion betrug 1948 35 Millionen lbs. (15 890 000 kg). Hauptanwendungsgebiet der Hexa-Mittel ist die Bekämpfung der Baumwollschädlinge geblieben. Pyrethrum findet wegen seiner Bedeutung für die Herstellung von Niederdruck-Aerosolen wieder mehr Beachtung. Blunck (Bonn).

Keßler, H.: Die neuesten Spritzgeräte im Plantagenobstbau. — Schweiz. Zeitschr. Obst- u. Weinbau Jg. 57, 280—282, Wädenswil 1948.

Um die oft in kurzen Zeitabschnitten nötigen Spritzarbeiten rechtzeitig bewältigen zu können, ist man in USA von 1—2- zu 3-, 4- und 6-düsigen Spritzgeräten übergegangen. Bei den ersten Geräten solcher Art wurden die Spritzrohre entweder vom Boden oder vom Spritzturm der Motorspritze aus von der Bedienungsmannschaft geführt und zwar möglichst so, daß der ganze Baum mit einem breiten Spritzbrühenfächer oder -teppich bedeckt wurde. Bei den neueren, teils abgebildeten motorisierten Geräten ist dagegen am hinteren Teil der Maschine ein Düsenkranz mit einer großen Zahl von Spritzköpfen angeordnet und zwar zunächst starr, später aber auf einem beweglichen Gestell unter Verschiebbarkeit der Glieder (Highmoor Multiple Nossle Spray Boom . Die Ersparnis an Arbeit gegenüber den vom Spritzturm aus bedienten Geräten war sehr groß (? 73% — Ref.), die an Spritzmaterial soll 30% betragen. An weiterer Ausgestaltung arbeitet die Universität Maine auf einer besonderen Versuchsfarm. Blunck (Bonn).

Bussart, J. E. et **Schor, A.:** Chlordane. — Soap and Sanit. Chem. **24,** 126—128, Aug. 1948.

Als Verfasser des vorliegenden Berichts zeichnen zwei Mitarbeiter der Velsicol Corp., die das jetzt als Chlordan gehandelte Präparat früher unter der Bezeichnung Velsicol 1068 führte. Diese war der empirischen Formel des Wirkstoffs $C_{10}H_6Cl_8$ entlehnt. Die Handelsform enthält 60—75% der reinen Verbindung und 25—40% verwandter, bei der Herstellung mit anfallender Verbindungen. Chlordan ist eine viskose, bernsteinfarbige Flüssigkeit, die sich in Wasser nicht, dagegen in nahezu allen organischen Lösungsmitteln löst. Der Chlorgehalt beträgt 64—67%. Das Präparat wirkt auf Insekten als Magen-, Haut- und Atemgift. Bei Applikation per os erlagen ihm u. a. Heuschrecken, Raupen, Erdflöhe und Kartoffelkäfer, bei Begiftung der Haut viele weitere Insekten wie Küchenschaben, Fliegen, Stechmücken, Läuse, Flöhe, *Lygus*-Wanzen, Teppichkäfer, bei Beräucherung Fliegen und Vorratsschädlinge bei Getreide. Gegen Schaben, Ameisen, Teppichkäfer, Silberfischchen, Bettwanzen und Milben wird es 2%ig, gegen Fliegen und Stechmücken 0,2%ig eingesetzt. Chlordan tötet langsam und wird daher gern mit einem schnell zum knockdown-Effekt führenden Insektizid kombiniert. Die Wirksamkeit bleibt nach dem Ausbringen noch mindestens 60—90 Tage erhalten. Besonders gute Ergebnisse wurden mit ½—1 lb/acre (0,55—1,10 kg/ha) des Wirkstoffs gegen Heuschrecken und gegen Baumwollschädlinge einschließlich *Anthonomus grandis* Say, ferner gegen verschiedene Bodenschädlinge wie Drahtwürmer (2½ lb/acre = 2,75 kg/ha), Engerlinge, Erdraupen und Maulwurfsgrillen erzielt. Hochanfällig sollen ferner viele Gemüseinsekten, Gurkenfeinde wie *Diabrotica* sp. und *Anasa tristis* de G. sein. Auch der Pflaumenrüßler *Conotrachelus nenuphar* Herbst kann mit Chlordan bekämpft werden. Ferner soll sich dieses gegen Läuse, Zecken, Bremsen und andere Ektoparasiten des Viehs bewährt haben. Pflanzenbeschädigungen sind kaum beobachtet, auch nicht bei Cucurbitaceen. Unbestätigte Meldungen liegen dagegen über vermehrte Wüchsigkeit behandelter Pflanzen vor. Für Menschen ist Chlordan etwa ebenso giftig wie DDT. Bei gewöhnlicher Temperatur reichlich zähflüssig, kann Chlordan nach Erwärmen (50—60 ° C) leicht verspritzt oder unter Luftdruck versprüht werden. Mit organischen Lösungsmitteln ist es in jedem Verhältnis mischbar. Die Lösungen flecken nicht. In Gegenwart alkalischer Medien verliert Chlordan unter Abspalten von HCl an Wirksamkeit, ist also mit basisch reagierenden Substanzen nicht kombinierbar. Für die Herstellung und Anwendung von Stäubemitteln, Spritzpulvern und Emulsionskonzentraten werden genaue Anweisungen gegeben. Blunck (Bonn).

***Pospelow, V.:** (Microbiological Method of Controlling agricultural Pests.) (Russisch.) — Proc. Lenin Acad. agric. Sci. U.S.S.R. **9,** Nr. 7, 3—8, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **34,** 131, 1946.)

Verf. bespricht die Bedeutung entomophager Pilze und Bakterien zur Bekämpfung von Schadinsekten und gibt einen Überblick über in Rußland ausgeführte Arbeiten auf diesem Gebiet. Die wichtigsten einschlägigen Pilze sind: *Metarrhizium anisopliae* gegen *Cleonus* (*Bothynoderes*) *punctiventris* Germ. an Runkelrübe, *Cephalosporium lecanii* gegen *Ceroplastes sinensis* Del G. an *Citrus*, *Beauveria bassiana* gegen *Eurygaster* sp., *Agrotis segetum* Schiff., *Pieris brassicae* L., *P. rapae* L., *Loxostege sticticalis* L. und *Bupalus piniarius* L. Für

Insekten pathogene Bakterien verlieren zuweilen bei künstlicher Kultur auf ihren Nährmedien an Virulenz. So blieb ein Stamm von *Bacterium prodigiosum*, der aus Larven von *L. sticticalis* isoliert war, 3 Jahre hindurch für diese sowie für *P. brassicae* L. und *Pyrausta nubilalis* Hb. virulent, wurde dann aber nichtvirulent. Die Gründe sind unbekannt. 1942 isolierte der Verf. aus *Eurygaster* ein sporenbildendes Bakterium, für das der Name *Bacterium eurygastoris* vorgeschlagen wird. Es bewirkte zusammen mit *B. bassiana* bei *Eurygaster* erhebliche Sterblichkeit und erwies sich auch als wirksam gegen *P. brassicae* L. und die Vollkerfe von *Apanteles glomeratus* L. Blunck (Bonn).

Reckendorfer, P.: Über die Normierung von Suspensions-Kolloiden. (Ein analytischer Beitrag zur Bestimmung ihrer Schwebefähigkeit.) — Pflanzenschutzber. **2**, 101—112, 1948.

Verf. suchte mittels des Revolversedimentierapparates bzw. mittels eines neuen Bestimmungsgangs das Verfahren zur Normierung von Suspensionskolloiden zweckmäßiger und exakter arbeitend zu gestalten. Im Rahmen der Bestimmung der Schwebefähigkeit von Kalk- und Bleiarseniaten bzw. Wirkstoffpräparaten auf DDT-Basis und Kupferoxychloriden in normaler Konzentration der Brühe werden Bewertungsnormen aufgestellt, die bis dahin unter gleichen Voraussetzungen nicht festgelegt waren. Auf Grund der mit 27 Mitteln erzielten Befunde wird vorgeschlagen, solche Präparate, deren Absetzwerte in der Sedimentationsphase (0 bis 30 Minuten) zwischen 0 und 200 von insgesamt 1000 mg liegen, als „gut schwebend", solche mit 200—300 mg als den Normen „entsprechend" und solche mit mehr als 300 mg als den Normen „nicht entsprechend" zu bewerten. Eine Aufsplitterung des Gesamtkomplexes des Präparats im Sinne einer Verarmung an wirksamer Substanz fand während des Sedimentationsprozesses nicht statt. Blunck (Bonn).

***Velbinger, H. H.:** Zur Frage der „DDT"-Toxizität für Menschen. — Das Deutsche Gesundheitswesen **2**, 1—7, 1947. — (Ref.: Pflanzenschutzber. **2**, 124, 1948.)

Verf. beschreibt auf Grund von Selbstversuchen mit DDT puriss. bei peroraler Verabreichung in milchiger Suspension und Lebertranlösung, daß bei Aufnahme von bis zu 1000 mg die in erster Linie neuralgischen Symptome relativ harmlos, bei 1500 mg aber einigermaßen schwer ausfielen. In den zur Ungeziefer- und Schädlingsbekämpfung üblichen Konzentrationen erwies sich DDT aber als für den Menschen ungefährlich. Blunck (Bonn).

Wenzl, H.: Zur Erfassung des Schadensausmaßes in Pflanzenschutzversuchen. — Pflanzenschutzber. **2**. 81—84, 1948.

Verfasser untersucht kritisch an Hand von Beispielen den praktischen Wert der von Townsend und Heuberger gegebenen Formel für den Befallsgrad (P) von *Septoria apii* (Br. et Cav.) Chester. Diese lautet in Prozenten des möglichen Befalls $P = \frac{\text{Summe } (n \cdot v) \cdot 100}{5\ N}$, wobei N die Gesamtzahl der Blätter, n die Zahl der Blätter in jeder der 6 unterschiedenen Befallskategorie (0—5) und v der Zahlenwert der Befallskategorie ist. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Formel in allen den Fällen nicht anwendbar ist, in denen die Zerstörung von Blättern zur Entwicklung neuer Blätter führt. Zur Schätzung des Schadausmaßes genügt vielmehr Schätzung der Zahl der vernichteten oder geschädigten Blätter je Pflanze. Blunck (Bonn).

***Bottger, G. T. et Levin, C.:** Comparative Toxicity to Insects of Benzene Hexachloride and DDT. — Journ. econ. Entom. **39**, 539—541, 1946. — (Ref.: 1. Rev. appl. Entom. Ser. A, **36**, 22—23, 1948. 2. Pflanzenschutzber. **2**, 124—125, 1948.)

In Laboratoriumsversuchen wurde die insektizide Leistung von Benzolhexachlorid in Gestalt des reinen γ-Isomer mit technischem DDT verglichen. Die Präparate wurden nach Zusatz von Inertmitteln verstäubt oder unter Beifügung eines Netzmittels als Spritzmittel auf Pflanzen ausgebracht, die dann auf drei Tage mit nahezu ausgewachsenen Larven der Versuchstiere beschickt wurden. Die Stäubeversuche ergaben, daß Benzolhexachlorid wirksamer als DDT war gegen *Diaphania hyalinata* L., *Psara* (*Pachyzancla*) *bipunctalis* F., *Laphygma* (*Prodenia*) *eridania* Cram., *Heliothis armigera* Hb., *Cirphis unipuncta* Haw., *Haltica* (*Altica*) *bimarginata* Say. und *Pieris rapae* L., dagegen war es

weniger wirksam als DDT gegen *Phlyctaenia rubigalis* Gn. und *Peridroma saucia* Hb. Gegen die Nymphen von *Oncopeltus fasciatus* Dall., die bestäubt und dann mit unbehandeltem Futter eingeschlossen waren, wirkte Hexachlorcyclohexan weit besser als DDT in gleicher Menge. In Form von Spritzbrühen war Benzolhexachlorid gegen *P. rapae*, *P. bipunctalis* und *L. eridania* wirksamer als DDT, weniger wirksam dagegen gegen *D. hyalinata*. Auf grünes Blattwerk verschiedener Pflanzen wirkte nur Benzolhexachlorid schwach giftig, auch dieses nur bei Kürbissen und auch da, ohne die Weiterentwicklung der Pflanze zu behindern. Blunck (Bonn).

Anonym: E 605 ist 100 Millionen Dollar wert. — Der Landwirt, Jg. 3. 32. Bozen 1949.

Das österreichische Forschungsinstitut für Wirtschaft und Politik in Salzburg beziffert den Wert der von Deutschland in Form von Patenten, Demontagen und Abtransporten geleisteten Reparationen auf 71 Milliarden Dollar. Verf. wertet dabei das in Deutschland vorgefundene Patent betreffend E 605 mit etwa 100 Millionen Dollar. Blunck (Bonn).

Wenzl, H.: Zur Anwendung der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung im Pflanzenschutzversuch. — Pflanzenschutz-Ber. **1,** 49—59, 1947.

Verf. belegt an Hand von Beispielversuchen folgende Leitsätze für die Bewertung der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung im Pflanzenschutz: „1. In Pflanzenschutzversuchen kann m% für spezifisch pflanzenschutzliche Auswertungsformen weit höhere Werte erreichen, als für die zugehörigen gewichtsmäßigen Erträge, trotzdem aber kann die Sicherheit von Unterschieden dieser spezifischen Auswertungsformen eine höhere sein. 2. Im Hinblick auf die Abhängigkeit der Bedeutung der m%-Werte von der Höhe der Unterschiede kommt m% im Pflanzenschutzversuch nur sekundäre Bedeutung zu. Entscheidend für Beurteilung und Auswertbarkeit ist der Unterschied D samt dem zugehörigen mittleren Fehler mD, bzw. der sich daraus ergebende Quotient Z als Maß der Sicherheit der Unterschiede. Die Wiedergabe dieser Werte muß für Pflanzenschutzversuche gefordert werden, soweit deren Anlage die Anwendung der Fehlerrechnung möglich macht. 3. Es besteht kein Anlaß, bei der Auswertung von Pflanzenschutzversuchen von dem im landwirtschaftlichen Versuchswesen anerkannten Grundsatz Z = 2 als untere Grenze der Sicherheit von Unterschieden abzugehen." Blunck (Bonn).

Beran, F.: Eine neue Methode zur Analyse von Stammemulsionen (= stock emulsions). — Pflanzenschutz-Ber. **1,** 60—62, 1947.

Verf. teilt eine neue Methode zur Analyse von Stammemulsionen, wie sie z. B. als sogenanntes „Obstbaumkarbolineum emulgiert" in der obstbaulichen Schädlingsbekämpfung vielfach Verwendung finden, mit. Beleganalysen besagen, daß das Verfahren bessere Werte liefert als die bisher übliche Methode von Mallison. Blunck (Bonn).

* **Martin, H., Stringer, A.** and **Wain, R. L.:** The qualitative examination of insecticidal properties. Progress report 1943. — Ann. Rep. Agric. Hort. Res. Stat., Long Ashton Bristol, S. 1—15, 1943. — (Ref.: Pflanzenschutz-Ber. **1,** 88—89, 1947.)

Es werden Verfahren zur exakten und raschen Prüfung der Wirkungsweise von Insektiziden beschrieben. Wasserlösliche Produkte werden zur Prüfung auf Fraßgiftwirkung per os appliziert, wobei das Gift nicht mit der Körperoberfläche des Versuchstieres in Berührung kommen darf. Wasserunlösliche Fraßgifte werden in Azetonlösung auf eine Seite von kreisrunden Blattstücken mit 18 mm Durchmesser aufgestrichen, andere gleich große Stücke mit Lanolin einseitig bestrichen und dann je ein begiftetes und ein unbegiftetes Stück mit den beiden bestrichenen Seiten übereinandergelegt und mit Hilfe eines Gummistopfens aneinandergepreßt. Nach Verdampfen des Azetons werden die so vorbereiteten Sandwiches bis zur Verfütterung in Petrischalen auf feuchtem Filtrierpapier aufbewahrt. Auf diese Weise wird Berührung der Körperoberfläche des Insekts mit dem Insektizid vermieden, Kontaktgiftwirkung also auch in diesem Fall ausgeschaltet. Als Testtier ist *Mamestra brassicae* L., als Sandwich-Material dann Kohlblattwerk geeignet. Zur raschen Ermittlung der Kontaktgiftwirkung werden die Gifte in Azeton gelöst und mit inerten Trägerstoffen versetzt. Als letztere dienen Gemische von 95% Gips und 5% amorpher

Kieselsäure. Die Mischung erfolgt in einer Kugelmühle. Die Versuchstiere, z. B. *Forficula* spp., werden in einem Becherglas mit geringen Mengen des Gemischs in innige Berührung gebracht und dann in eine mit einer Filtrierpapierscheibe belegte Petrischale gelegt, in der eine Kartoffelscheibe für die Erhaltung der nötigen Feuchtigkeit sorgt. Weniger resistente Tiere werden nur mit Hilfe eines Zerstäubers mit dem Kontaktgift bespritzt. Rotenon entwickelt dabei gegen *M. brassicae*, *Pieris rapae* L. und *P. brassicae* L. nur schwache Kontaktgift- und gegen erstere auch nur geringe Fraßgifteigenschaften, während diese gegen die beiden letzteren sehr beachtlich waren. Gesarol wirkte gegen die genannten Schädlinge sowohl als Fraßgift wie auch als Kontaktgift gut. Dinitro-ortho-Kresol arbeitete gegen die gleichen Raupen als Kontaktgift befriedigend, ebenso para-Chlornitrobenzol. Von den geprüften aliphatischen Thiocyanaten erwiesen sich Dodecylthiocyanat- und Butylcarbinol-thiocyanat der Kontaktwirkung nach am aktivsten, die Fraßgiftwirkung war aber nur schwach.

Blunck (Bonn).

Reckendorfer, P.: Immunisierung als Folge von Schädlingsbekämpfung. Ein mikrochemischer Beitrag zur Kenntnis des „eingeschwemmten" Kupfers. — Pflanzenschutz-Ber. **1,** 65—81, 1947.

Es wird davon ausgegangen, daß nachweislich der Niederschlag von Kupferkalkbrühe unter der Einwirkung von Luftkohlensäure, Tau und Niederschlagswasser fungicid wirksames Kupfer abspaltet, daß es noch strittig ist, ob dabei nur das an der Blattoberfläche verbleibende Kupfer die Keimschläuche anfliegender Sporen prophylaktisch ausschaltet, oder ob und wie auch durch das Blatt aufgenommene Kupferteilchen sich in diesem fungicid auswirken. Zur Klärung der Frage versuchte Verf., das Kupfer durch Fällung mittels Rubeanwasserstoffsäure (Erfassungsgrenze 0,006 γ Cu) in der Zelle selbst nachzuweisen. In einem Tauchversuch wurde in abgeschnittenen Bohnenblättern, die 24 Stunden mit einer 0,12%igen $CuSO_4$-Lösung behandelt waren und dabei Gewebeschäden erlitten hatten, im eingetauchten Blatteil 0,00001 γ Cu je Blattzelle, im nichteingetauchten Teil der Blattfläche 0,000005 γ Cu, in abgelegenen Blattstiel- bzw. Stengelteilen 0,0000004 γ Cu bzw. 0,0000001 γ Cu je Zelle nachgewiesen, in einem 2. 24-stündigen Tauchversuch mit 1,5%iger Kupferkalkbrühe und 1,5%iger Kupfersodabrühe 0,000001 γ Cu bzw. 0,00001 γ Cu je Blattzelle. Die mit Kupferkalkbrühe behandelten Blätter waren unverändert geblieben, die in Kupfersodabrühe eingetauchten dagegen weitgehend mazeriert. Im Infiltrationsversuch wurde bei Bohnen nach Abschneiden der Blattfläche die Schnittfläche der Blattstiele auf 72 Stunden mit einer $CuSO_4$-Lösung mit 30 mg Cu-Ltr. in Verbindung gebracht. Anschließend waren je Blattstielzelle und je Stengelzelle im Übergangsbereich, in dem der Infiltrationsstelle unmittelbar gegenüberliegenden Blatt je Blattzelle und im Gipfelbereich je Stengel- und Blattstielzelle 0,000001 γ Cu, je Blattzelle dort aber nur 0,0000002 γ Cu nachzuweisen. Nach Kotte genügen 0,00001 γ Cu, um eine Konidie von *Plasmopara viticola* (Berk. u. Curt.) Berl. u. de Toni zum Absterben zu bringen. Verf. selbst wies früher (1936) nach, daß aus dem Kupferdepot bespritzter Pflanzenteile in 24 Std. je cm² Blattfläche 1 γ Cu, also je Zelle 0,000001 γ Cu zur Einschwemmung frei werden. Gefolgert wird, daß tatsächlich nach Behandlung der Pflanzen ionogenes Cu zur Einschwemmung kommt, dann im Zellbereich gebunden festgelegt wird, und daß der als variable und optimale Größe angesprochene Schwellenwert im Bereich von 0,000,001 γ Cu je Zelle liegt. Mit der zellphysiologischen Gebundenheit dieser Depotgröße scheinen die „Voraussetzungen für den Ausdruck aktiven Widerstandes im Blickfelde einer Immunreaktion gegeben zu sein". Ob bei dieser das Kupfer photochemisch, katalytisch oder andersartig in Reaktion tritt, bleibt nach wie vor zu klären.

Blunck (Bonn).

Anonym: Geigy expands its Line of Products for Agriculture. — Pest Control and Sanitation **3,** Nr. 7, 24, 1948.

Unter den neuen DDT-Produkten befinden sich u. a. ein Netzpulver („wettable powder"), mit 50% Wirkstoff, ein Stäubemittel Gesarol 3—5—40 mit Benzolhexachlorid- und Schwefelzusatz sowie ein als Gy-Phene „20"-S bezeichnetes Präparat, das chloriertes Camphen und Schwefel enthält. Die beiden letztgenannten Mittel werden als die bislang wirksamsten Insektizide zur Bekämpfung aller Baumwollschädlinge angesprochen. Ein Präparat Geigy Methoxychlor 5 mit Schwefel, daß das Methoxy-Analogon zum DDT ist und

u. a. mit Schwefelzusatz hergestellt wird, soll für Warmblüter ungiftig sein. Es ist zur Bekämpfung des Gurkenkäfers *Epilachna varivestis* Muls., der Kohlraupen und anderer Gemüseschädlinge bestimmt. Ein auf Benzolhexachlorid als Wirkstoff begründetes Mittel des gleichen Herstellers hat sich u. a. als besonders wirksam zur Bekämpfung des bislang schwer anzugreifenden Pflaumenrüßlers *Conotrachelus nenuphar* Hbst. erwiesen. Blunck (Bonn).

Anonym: Fields of Use for DDT Insecticides Extended. — Pest Control and Sanitation **3,** Nr. 7, 18, 1948.

Nur technisches DDT hemmt Kürbisse, Gurken, Melonen und Mais im Wachstum und verursacht Verkrümmungen. Mit gereinigtem (Aerosol) DDT kann auch bei diesen Kulturen unbedenklich gearbeitet werden. Präparate solcher Art sind daran kenntlich, daß der „setting point" bei 103 ° C, bei technischem DDT dagegen bei 89 ° C liegt. Es sind jetzt auch Stäubemittel im Handel, die außer gereinigtem DDT Kupfer enthalten und besonders zum Einsatz bei Tomaten und Cucurbitaceen gedacht sind. Blunck (Bonn).

***Charboussou, F.:** Remarques sur *Lebia grandis* Hentz. — Rev. Zool. agric. **37,** 165—171, 1938. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28,** 445—446, 1940.)

Verf. beschreibt kurz die Vollkerfe und die larvale Entwicklung von *Lebia grandis* Hentz, die aus Nord-Amerika in Frankreich zur Bekämpfung von *Leptinotarsa decemlineata* Say eingeführt wurde. Im Laboratorium greift dieser karnivore Carabide die Eier, Larven und Puppen von *L. decemlineata* an und scheint speziell auf diese eingestellt zu sein. Im übrigen wurden nur die Raupen einer nicht näher determinierten Noctuide und die Larven von *Crioceris asparagi* L. angenommen. Eiablage erfolgte bei einer Temperatur von mindestens 25 °. Die Eier wurden einzeln am Boden abgelegt und mit Sand- oder Humuspartikeln bedeckt. Der Käfer ist sehr fruchtbar: 2 Weibchen produzierten über 2600 Eier. Die jungen Larven dringen auf der Suche nach Larven und Puppen von *L. decemlineata* in den Boden ein. Bei 25 ° C dauerte das Larven- und Puppenleben zusammen 20—25 Tage. Die Technik der Aufzucht wird beschrieben. Die Vollkerfe wurden in Gefäße gebracht, welche zu ¾ mit sterilisiertem pflanzlichen Material gefüllt waren und unter Befeuchten mit sterilisiertem Wasser bei 30 ° gehalten wurden. Die Larven wurden einzeln in Tuben von 1 cm Durchmsseer überführt, die 12 cm hoch fast bis oben mit sterilisiertem Material von 16—18% Feuchtigkeitsgehalt und mit einer verpuppungsreifen Larve von *L. decemlineata* beschickt waren. Das dann mit Baumwolle verschlossene Röhrchen wurde bei 25 ° C gehalten. In allen Fällen gingen die Carabidenlarven auf der Suche nach *Leptinotarsa* in den Boden. Mindestens 70% der Larven lieferten Vollkerfe, sodaß im Laufe einer Saison mehr als 3000 Käfer erhalten wurden. Verf. glaubt aber, daß die Möglichkeiten zur Einbürgerung von *L. grandis* in Frankreich angesichts der hohen Ansprüche an Temperatur und Feuchtigkeit nur begrenzt sind. In Südwestfrankreich freigesetzte Vollkerfe lieferten allerdings nacheinander mehrere Generationen. Blunck (Bonn).

***Fleck, E. E.** and **Haller, H. L.**: Compatibility of DDT with Insecticides, Fungicides, and Fertilizers. — Industr. Engng. Chem. **37,** 403—405, 1945. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **34,** 157, 1946.)

Natriumfluorid, Kieselfluornatrium, Kryolith, Pariser Grün, Calciumarsenat, Bleiarsenat, reines Rotenon und Pyrethrum wirken nicht durch Katalyse zersetzend auf DDT. Bei Schwefelkalk und Dichlornaphthochinon wurde ebenfalls keine katalytische Wirkung beobachtet, Mischungen von DDT mit Ferridimethyldithiocarbamat, Bordeauxbrühe oder Schwefel führten dagegen zur Bildung kleiner Mengen von Salzsäure. Es wurden auch Mineralien untersucht, die zur Herstellung von DDT-Stäubemitteln dienen, wobei unterschiedliche Aktivität desselben Minerals in solchen Fällen auf der Gegenwart kleiner Mengen von Katalysatoren zu beruhen schien. Zu den aktiven Katalysatoren gehören Eisen, Eisenoxyde, Chrom und wasserfreie Ferri-, Aluminium- und Chrom-Chloride. Verschiedene Kohlenwasserstoffverbindungen, fette Öle, Alkohole, Ketone, Säuren und Anhydride mindern die katalytische Zersetzung. Ausnahmen bilden Naphthalin, α-Chlornaphthalin sowie Nitro- und Chlorbenzole. Blunck (Bonn).

Beran, F.: Die Frostspritzung, eine Möglichkeit zur Erhöhung der Wirksamkeit ölhaltiger Winterspritzmittel. — Pflanzenschutzberichte **2,** 161—175, 1948.

Verfasser, jetzt Leiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien, berichtet über ausgedehnte Versuche, wonach die Wirksamkeit der Ölspritzmittel gegen *Aspidiotus perniciosus* (Can. et Fang.) durch Ausbringen bei Frost außerordentlich erhöht werden kann. Er geht davon aus, daß die Oberflächenspannung der Emulsionen den Grad der Ölabscheidung in hohem Maße beeinflußt. Durch Anwendung von Ölemulsionen bei Kältegraden tritt zum mindesten eine Verdoppelung der Ölabscheidung ein, da die Emulsion nicht abrinnt und das Öl am behandelten Holz augenblicklich fixiert wird. Die Oberflächenspannung der verwendeten Emulsion soll dabei nicht unter 34 dyn. cm^{-1} und nicht über 40 dyn. cm^{-1} liegen. Ölrückstände von grobdispersen Emulsionen von Obstbaumkarbolineum emulgiert sind wesentlich unwirksamer als die Rückstände von feindispersen Emulsionen von Obstbaumkarbolineum aus Schweröl. 4%ige Emulsionen einer Teerölzubereitung bei — 10 ° wirkten wesentlich besser als 8%ige Emulsionen des gleichen Produkts bei + 2 °. Mineralölemulsionen wirkten bei Temperaturen unter 0 ° gegen *A. perniciosus*, während diese Leistung bei Temperaturen über 0 ° erst mit 3%igen Emulsionen erreicht wurde. Bei Schwefelkalkbrühe wurde ein derartiger „Frosteffekt" dagegen nicht beobachtet. Mit Wasser ausgeführte Spritzbehandlungen hatten bei Frosttemperaturen auf die Versuchsobjekte keine abtötende Wirkung. In keinem Fall kam es bei den Frostspritzungen zu Beschädigungen des Holzes, wenigstens nicht bei Apfel, Birne, Kirsche und Zwetsche. Bei Marille und Pfirsich steht die Entscheidung noch aus. Störungen infolge Düsenvereisung kamen bei Hochdruckgeräten nicht vor und wurden bei Niederdruckspritzungen schnell durch bereitgehaltene Reservedüsen behoben. Eine gewisse Arbeitserschwernis ist mit der Frostspritzung verbunden, sie wird aber durch große wirtschaftliche Vorteile mehr als ausgeglichen, vor allem dadurch, daß die Konzentration der Brühen auf die Hälfte herabgesetzt und somit 50% der Öle, Emulgatoren und sonstiger Hilfsstoffe eingespart werden kann. Verfasser ist von der Beweiskraft seiner Ergebnisse so stark überzeugt, daß er schon jetzt für die Anwendung der Frostspritzung in stark von der San José-Laus verseuchten Anlagen eintritt. Wenn das Verfahren sich bewähren sollte, würde es in der Tat nicht nur eine billige und gründliche Entseuchung, sondern auch eine begrüßenswerte Ausdehnung der Anwendungszeit für die Winterspritzung bedeuten. Sofortige Durchführung weiterer Versuche hält aber auch der Verfasser für dringend nötig. Es wird sich empfehlen, im übrigen praktische Folgerungen zurückzustellen. Blunck (Bonn).

Görnitz, K.: Anlockversuche mit dem weiblichen Sexualduftstoff des Schwammspinners (Lymantria dispar) und der Nonne (Lymantria monacha). — Anzeiger Schädlingskunde, 22. Jg., 145-149, 1949.

In Erwartung, in Zukunft neue Bekämpfungsmöglichkeiten zu erschließen, setzte Verf. seine Versuche mit Sexualduftstoffen der Insekten fort. Eine kurze Übersicht über die auf diesem Gebiet in den USA erzielten Ergebnisse ist dem Bericht vorangestellt. Verf. arbeitete mit *Lymantria dispar* L. und *monacha* L. Frisch geschlüpften Weibchen wurden nach 1-2 Tagen die Abdominalspitzen abgeschnitten, in Benzol extrahiert und die so gewonnenen Duftstoffe nach Abdunsten des Lösungsmittels in Schälchen verteilt in Zuchtkäfigen und im Freiland auf Lockwirkung untersucht. Diese war einerseits schwächer als bei entsprechenden Versuchen mit *Bombyx mori* L. hielt sich aber andererseits trotz zeitweisen Eintrocknens des Materials mindestens 4 Jahre. Der Duftstoff von *L. dispar* lockte mehr Männchen von *L. monacha* als von *L. dispar* an, der von *L. monacha* dagegen fast nur Männchen der eigenen Art, wobei ersteres auf der relativ größeren Häufigkeit des Schwammspinners beruht haben kann. Die damit für *L. dispar* nachgewiesene gattungs- und nicht artspezifische Wirkung des Sexualduftstoffs findet in ähnlichen Verhältnissen bei *Ephestia elutella* Hb., *Ephestia kühniella* Zell., *Galleria mellonella* L. und *Achroea grisella* eine Parallele, geht dort aber nach Barth sogar noch über die Gattung hinaus. Blunck (Bonn)

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal, evtl. zweimonatlich ein Doppelheft. Bezugspreis ab Jahrg. 1949 (erweiterter Umfang) vierteljährl. DM 11.50. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstraße 16. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

	Seite
King, W. V. et Gahan, J. B.	229
Carlson, F. W. et Newcomer, E. J.	229
Burgess, A. F. et Sweetman, Harvey, L.	230
Wilson, M. C.	230
Häfliger, E.	230
Woodruff, Nancy et Turner, Neely	231
*Weißer, J. et Gooden, E. L.	232
Fischbach-Reutlingen, H.	232
Loose, H.	232
Zeumer, H.	232
*Lange, W. H.	233
Gaines, J. C. et Dean, H. A.	233
*Porter, B. A.	233
Wilson, J. K. and Choudhri, R. S.	234
*Anonym	234
Keßler, H.	235
Bussart, J. E. et Schor, A.	235
*Pospelow, V.	235
Reckendorfer, P.	236
*Velbinger, H. H.	236
Wenzl, H.	236
*Bottger, G. T. et Levin, C.	236
Anonym	237
Wenzl, H.	237
Beran, F.	237
*Martin, H., Stringer, A. and Wain, R. L.	237
Reckendorfer, P.	238
Anonym	238
—	239
*Charbousson, F.	239
*Fleck, E. E. and Haller, H. L.	239
Beran, F.	239
Görnitz, K.	240

Soeben ist erschienen:

Landwirtschaftliche Anwendungen der Pflanzensoziologie

von

Prof. Dr. E. Klapp, Bonn

56 Seiten mit 6 Abb.

Preis DM 2.60

Eugen Ulmer in Stuttgart / z. Z. Ludwigsburg

Verlag f. Landwirtschaft, Gartenbau u. Naturwissenschaften

1949

Aus dem Vorwort:

Die Acker- und Pflanzenbaulehre hat auf dem Wege zur Steigerung und Verbesserung der Erträge zweifellos viel erreicht. Besondere Fortschritte ergaben sich stets dann, wenn neu entwickelte Verfahren naturwissenschaftlicher Forschungszweige zur erfolgreichen Anwendung auf Teilgebieten kamen. Nicht selten wurde dann allerdings das Mittel zum Zweck; die Verlagerung des Interesses zur Vererbungs- und Züchtungslehre, zur Ernährungsphysiologie, zur Phytopathologie und zu anderen „Grund- und Hilfswissenschaften" ist sprechendes Beispiel dafür, und zwar nicht in der deutschen Forschung allein. Was wir überall vermissen, ist der Zusammenbau der Teile zum Ganzen einer organischen Pflanzenbaulehre.

Diese Entwicklung hat seit langem das große Arbeitsgebiet der Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen untereinander und zu ihrem Standort zu kurz kommen lassen, und hier liegen zweifellos auch Ursachen dafür, daß wir von einer biologisch zweckmäßigen Bodennutzung noch recht weit entfernt sind. Fruchtfolgekrankheiten und mißglückte Kultivierungen im Kleinen, versagende Monokulturen und regionale Erosionsschäden im Großen weisen hin auf Versäumnisse, die F. T. Wahlen treffend gekennzeichnet hat . . . . .

Nichts vermag so sicher Wege und Grenzen zu weisen, wie die Kenntnis der Pflanzengesellschaften, weil sie sowohl das Verständnis für die Vorgeschichte wie den Blick in die Zukunft eröffnet. Sie kann sagen, welche Nutzungsform dem Standort angemessen ist, welches Land siedlungsfähig ist, welche Nutzung bodenzerstörend, welche fruchtbarkeitssteigernd wirkt. Sie gibt uns Anhaltspunkte für die Bodengesundung, für die Begrünung der Abraumhalden, für die Bindung des Flugsandes. Sie vermag uns in Fragen der Fruchtfolge, des Mischfruchtbaus im weitesten Sinne neue Aufschlüsse zu geben. Sie wird alle diese Aufgaben umsomehr erfüllen können, je mehr sich die angewandte Soziologie der notwendigen Förderung wird erfreuen können.

Dazu noch ein Gesichtspunkt für den einzelnen! Von jeher galt der Umgang mit Pflanzen als eine ars amabilis. Nichts gibt hierbei soviel Befriedigung wie die Beschäftigung mit Pflanzengesellschaften und der Unendlichkeit dessen, was sie zu erzählen vermögen. Und diese Beschäftigung setzt weder umständliches Gerät noch große Aufwendungen voraus. Jeder Gang durch Feld und Flur gibt ihr Raum. Und wer sich pflanzensoziologisch beschäftigt, leistet nicht nur sich selbst einen Dienst, sondern der Allgemeinheit, der Landwirtschaft sowohl wie der Soziologie selbst. Sie ist ja nichts Fertiges, sie ist ein Werdendes und für jeden Baustein dankbar. Möge sie auch in der Landwirtschaft mehr Jünger finden als bisher!

GEBR. BORCHERS A.G.

General-Reinigung im Obstbau

HERCYNIA GELB

Bouhers

GOSLAR

GEBR. BORCHERS A.G.

GEBR. BORCHERS A.G.

Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau

Von Prof. Dr. B. Rademacher, Direktor d. Instituts für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule, Stuttgart-Hohenheim.

182 Seiten mit 93 Abbild. DM 6,50.

„. . . . Eine willkommene Neuerscheinung! Haben wir doch seit langem keine Zusammenstellung mehr über dieses wichtige Gebiet des Pflanzenschutzes. . . . In den einzelnen Abschnitten werden Bedeutung und Bekämpfung des Schädlings oder Erregers, Schadbild und Lebensweise in knapper Form erschöpfend behandelt. Für den Praktiker besonders wichtig ist, daß die Hinweise auf die Bekämpfung ausführlich gehalten sind. . . . Erfreulich ist nicht zuletzt, daß das Buch zum Preis von DM 6,50 auch heute erschwinglich ist. Es wird eine weite Verbreitung finden."

Dr. W. Klett, Leiter des Pflanzenschutzamts Stuttgart im „Obst- u. Gartenbau", Juni 49.

VERLAG EUGEN ULMER
STUTTGART, z. Z. Ludwigsburg
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau u. Naturwissenschaften

CHINOSOL

Bekämpfung der Schimmel- und Vermehrungspilze in der Pflanzenanzucht und in der Stecklingsvermehrung mit Chinosol. Keine Verätzungen bei vorschriftsmäßiger Anwendung. Chinosol-Tabletten zu 1 Gramm u. ½ Gramm in Apotheken, Drogerien u. Fachgeschäften. Druckschrift P 24 kostenlos von der Chinosolfabrik A.G. Hamburg 48.

Gute Ernte durch
Abolin, Dendrin (Obstbaum-Carbolineen)
Diodendrin, Racosol (Gelbspritzmittel)
Fuklasin, kupferfrei gegen Schorf
R. Avenarius & Co.
STUTTGART 1

Avenarius
Spritzmittel seit Jahrzehnten bewährt